マイコンテクニカルブックス MICOM TECHNICAL BOOKS

# PC-8801mkII SR/FR/MR 活用研究

FH/MHシリーズ対応

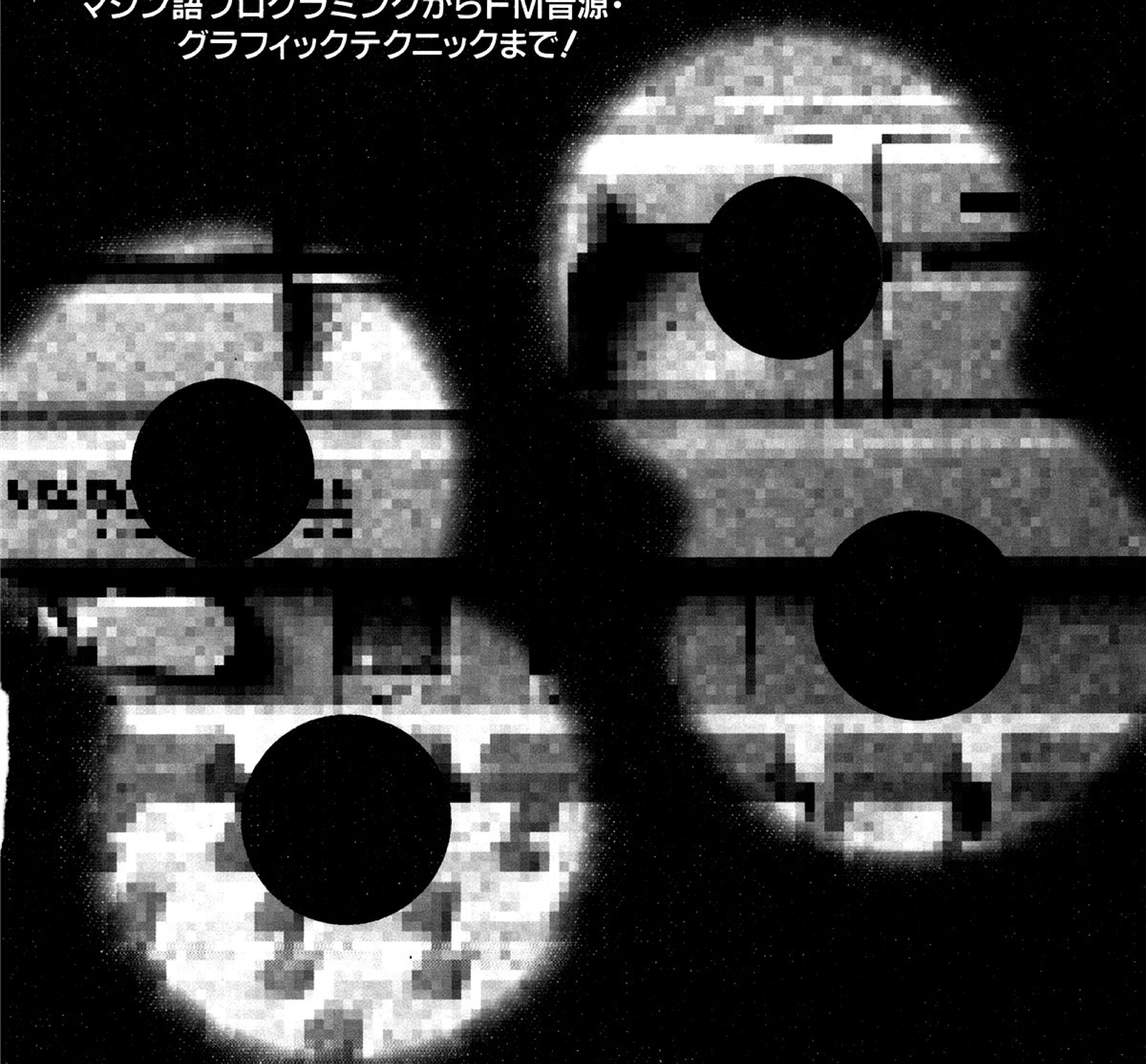
マシン語プログラミングからFM音源・
グラフィックテクニックまで!

呉　英二/石田和久 共著

# PC-8801mkII SR /FR/MR 活用研究

FH/MHシリーズ対応

マシン語プログラミングからFM音源・
グラフィックテクニックまで！



# はじめに

初期のパーソナルコンピュータでは，表示能力が小さく，決まった文字や形を表示する事しかできませんでした。反面，ゲームを作る時にはこの様な制限があるため，かえって作りやすかったものです。

ちょっとしたアイデアさえあれば，BASICで十分遊べるものも作れました。

ところが，コンピュータの表現力が増すにつれ，きれいなグラフィックを使えるようになったのはよいのですが，それを動かしてプログラムを作るとなると，BASICでは遅くて使いものになりません。

そこで，マシン語を使う必要に迫られるのですが，マシン語なんてとても使えそうにないとあきらめてしまいがちです。

事実，マシン語でプログラムを組むのは骨がおれます。しかし，決っして難しいものではありません。面倒さはありますが，極めて単純なものなのです。

私も，モニタで打ち込んだ短いマシン語プログラムが走り，画面にもキャラクタが表示されるまでは，自分にマシン語プログラムなどできそうにないと思っていました。

でも，できる事さえ分かってしまえば，後は小さいプログラムの積み重ねです。

本書はマシン語の世界に飛び込もうとするあなたのために，そのきっかけとなればと思い書きおろしました。そのため，具体的なプログラムを多く例に上げました。"どうやって？" と考えるよりもあなたのコンピュータにプログラムを打ち込み，実験してみましょう。

マシン語を始めるのに，"アセンブラー" などの特別な道具はいりません。あなたのＰＣ－88と "やる気" さえあればよいのです。素手でマシン語を牛耳ってやりましょう。

一つでもきっかけがつかめれば，プログラム作りがいかに面白いものか発見できると思います。その時からあなたもマシン語プログラマーですよ。

最後に，お世話になりました電波新聞社出版部の皆様，NECの皆様，ナニワさん，塚越さんに感謝いたします。

1987年２月２日

呉　英二

石田和久

FH/MHシリーズ対応

# PC-8801mkIISR/FR/MR活用研究


第1章
## 88シリーズの魅力を探る ---------- 7

1-1 88シリーズ! SR以降の特徴 ---------- 8
高速グラフィック処理 ---------- 8
FM音源付きPSG ---------- 9

1-2 88シリーズの歴史 ---------- 9
PC-8801 ---------- 10
PC-8801mkII ---------- 10
PC-8801mkIISR ---------- 11
PC-8801mkIITR ---------- 11
PC-8801mkIIFR/MR ---------- 12
PC-8801FH/MH ---------- 13

第2章
## I/Oの実戦的活用 ---------- 15

2-1 キースキャン ---------- 16

2-2 画面コントロール ---------- 19
キャラクタを作る ---------- 19
キャラクタをデータにする ---------- 23
キャラクタを表示する ---------- 24
キャラクタを消す ---------- 41

2-3 パレット・コントロール ---------- 44

2-4 フロッピーディスクコントロール ---------- 46

第3章
## BGMプログラミング ---------- 51

3-1 割り込みとは? ---------- 52
PC-88はマルチCPU? ---------- 52
割り込みってなーに ---------- 52
PC-8801に割り込みをかけるには? ---------- 53
みんなで割り込みを使おう! ---------- 54
PC-8801の割り込みに関するハード ---------- 56
割り込みテーブルと, Iレジスタ ---------- 58
まとめ ---------- 59

3-2 FM音源活用法 ---------- 62
いよいよFM音源! ---------- 62
FM音源の使い方 ---------- 62
マシン語による音出し ---------- 64
マシン語による音色設定 ---------- 65
OPNのイニシャライズ ---------- 76
FM音源の音色設定 ---------- 76
まとめ ---------- 78

3-3 FM音源BGMルーチン ---------- 81
集大成!FM音源BGMルーチン ---------- 81
最後のプレゼント ---------- 97
最後に ---------- 99

第4章
## グラフィック・ハイ・テクニック ---------- 101

4-1 グラフィックデータの圧縮・展開 ---------- 102
グラフィックデータの保存方法 ---------- 102
圧縮の基本的な考え方 ---------- 103
グラフィックに使われるデータ ---------- 104
圧縮へのいくつかのチャレンジ ---------- 105
圧縮の具体的な方法 ---------- 105

4-2 高速DISK LOADER ---------- 111
高速DISK LOADERとは? ---------- 111
DOSとは何じゃ? ---------- 111
PC-8801のディスクのハード構成 ---------- 111
何が高速か? ---------- 113
メインルーチンの説明 ---------- 116
サンプルプログラム & 使い方 ---------- 118
みんなで使おう高速DOS! ---------- 120

第5章
## Z80マシン語入門 ---------- 123

5-1 はじめに ---------- 124

5-2 コンピュータの成り立ち ---------- 125

5-3 マシン語の書き方 ---------- 126

5-4 レジスタって何だろう? ---------- 127

# CONTENTS


**5-5 〝LD〞命令は基本の基本** ………129
スタックポインタとは ………133
PUSH・POP使用上の注意 ………137

**5-6 〝旗(フラグ)〞の事** ………137
ゼロ(Z)フラグ ………138
キャリー(CY)フラグ ………138

**5-7 計算させる方法** ………139
特別な演算 ………143

**5-8 GOTO(ジャンプ)してみる** ………146
無条件絶対ジャンプ ………147
ゼロフラグの内容によるジャンプ ………147
キャリーフラグの内容によるジャンプ ………149
特殊なジャンプ ………153

**5-9 GOSUBは知っていますね?** ………154

**5-10 ブロック転送は速いのなんのって** ………157

**5-11 かけ算ができればいいなぁ** ………159
RLC(RRC)命令 ………159
RLA(RRA)命令 ………159
2倍以上のかけ算 ………159
ランダムテクニック ………161

**5-12 周辺装置とお話しする** ………163
IN命令 ………163
OUT命令 ………164

**5-13 その他の命令はあまり気にせず** ………164

## 第6章
## マシン語ゲームを作ろう ………167

**6-1 まず，どんなゲームを作るか決める** ………168

**6-2 画面構成やフィールドを考える** ………169

**6-3 ワークエリアを作りながら動かし方を考える** ………170

**6-4 フィールドを作り，キャラクタを動かす** ………171
動かすために必要なサブルーチンを準備する ………171
動き回るフィールドを作る ………176
〝判定〞する ………180
キー入力で自分のキャラクタを動かす ………186
データで移動させる ………191
追いかけ移動する ………198

**6-5 スクロール画面を作るには** ………211

**6-6 まとめ** ………214

## 第7章
## GAMMA5コンストラクションゲーム ………217

**7-1 ゲームの内容** ………218
登場キャラクタ ………218
アイテム ………220
移動キャラクタ ………220

**7-2 プログラム入力方法** ………220

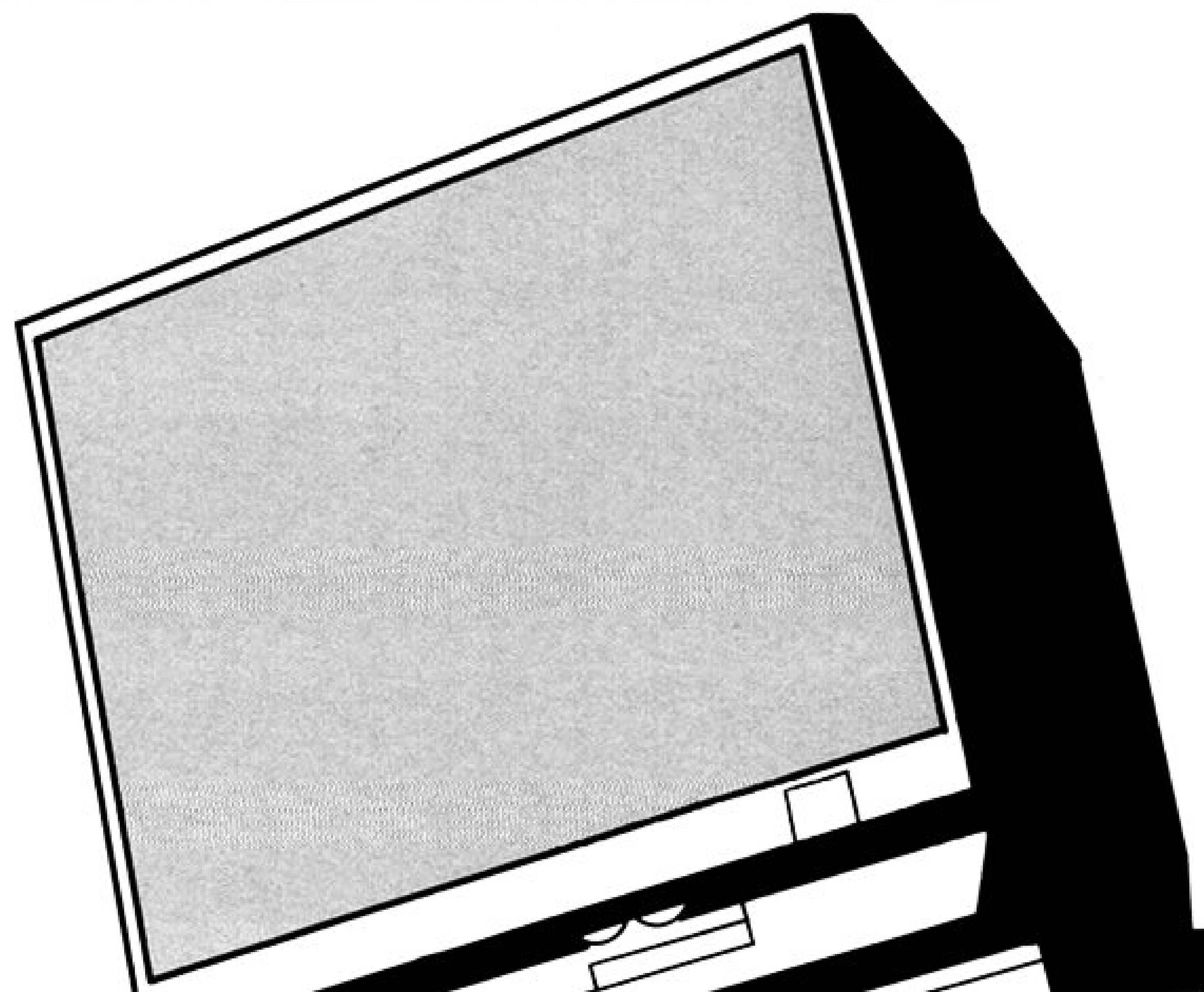
**7-3 マップエディタ** ………224
Mコマンド ………225
Gコマンド ………225
Sコマンド ………226
Tコマンド ………226

**7-4 敵攻撃データ** ………231
攻撃タイプ ………232
防御タイプ ………232

**7-5 プログラムリスト** ………234

## 付　録

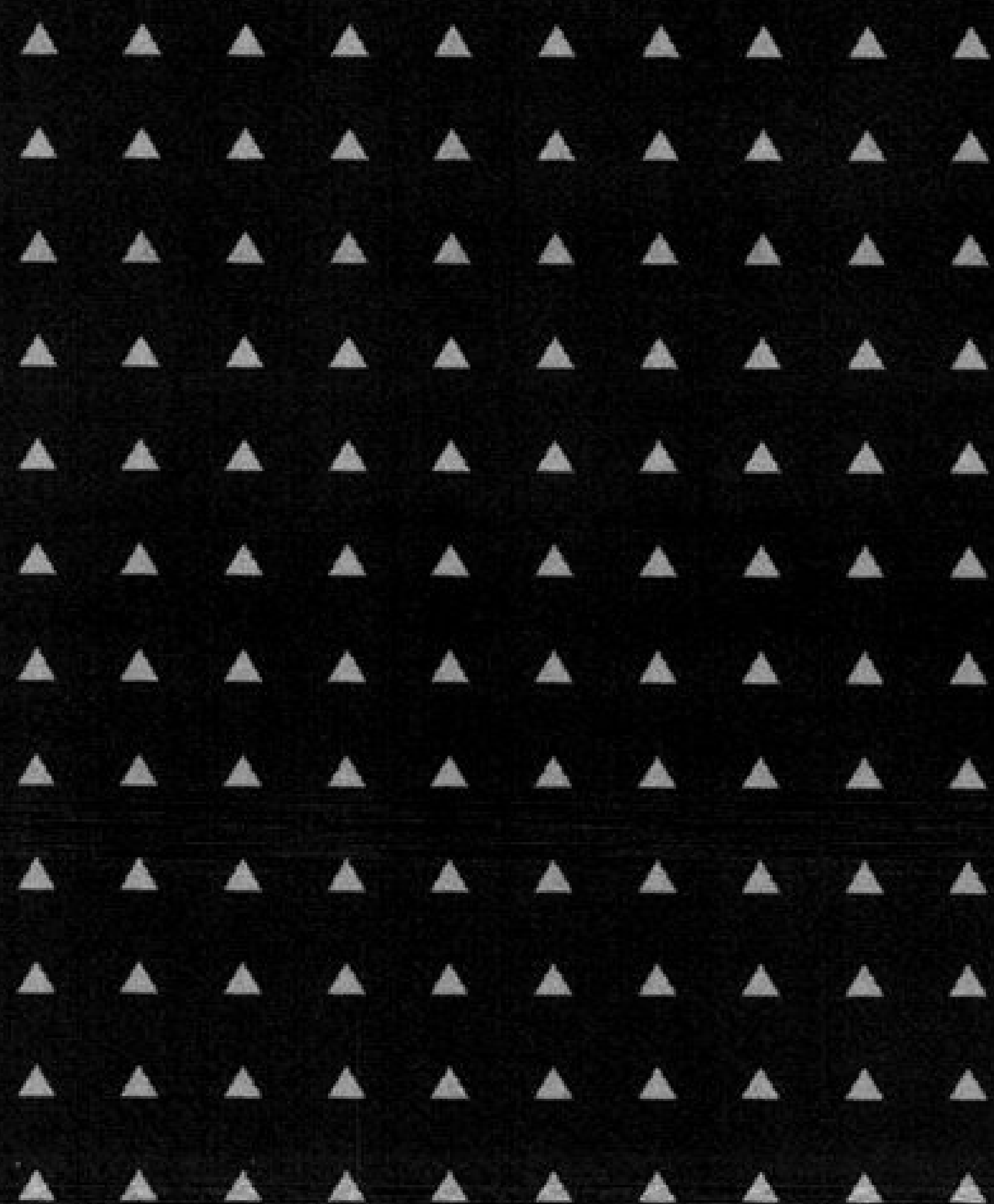
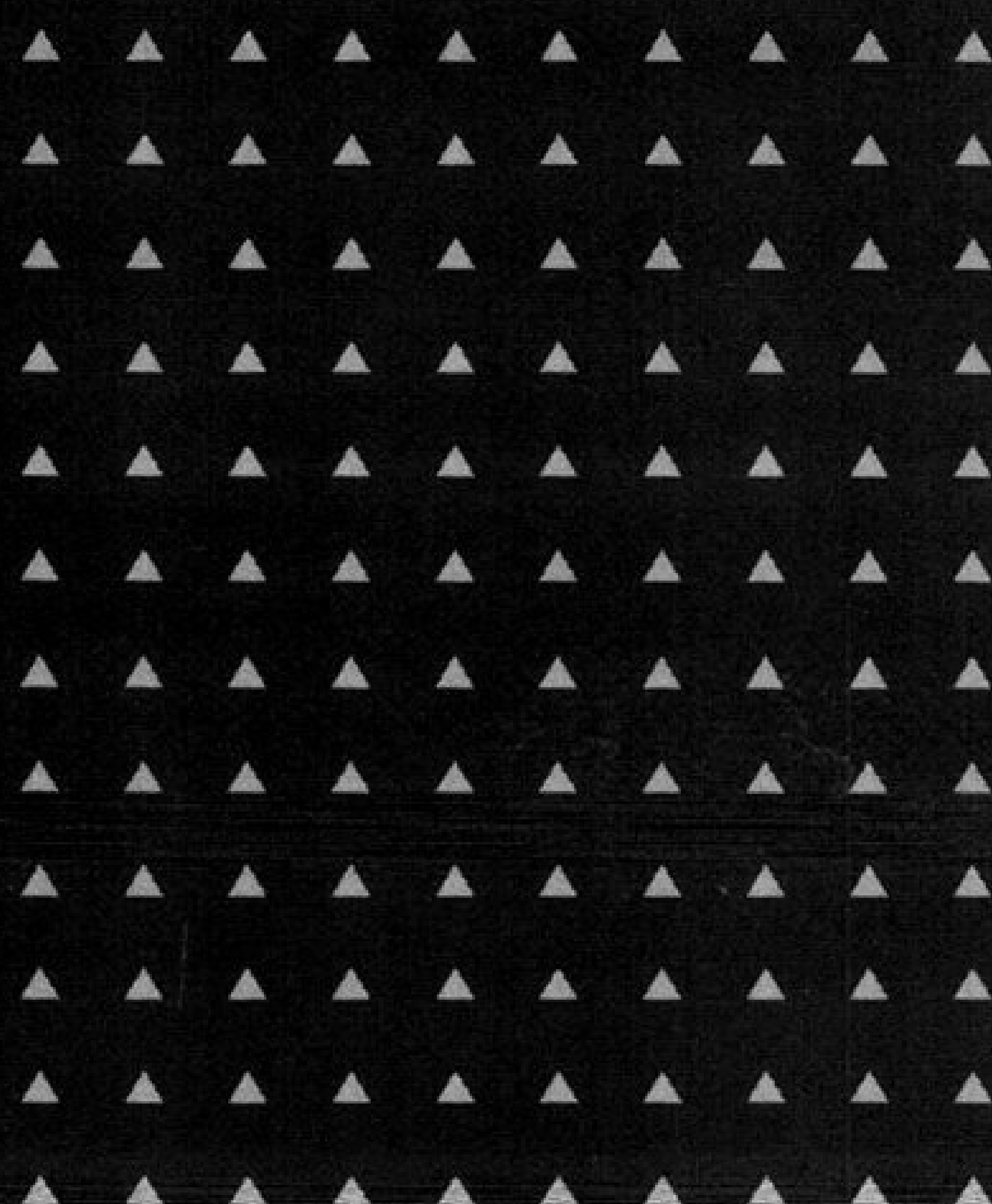
A　μCOM-82インストラクション・セット ………258
B　μCOM-82マシン語↔ニーモニック対応表 ………267
C　μCOM-82ニーモニック↔マシン語対照表 ………270
D　10進↔16進変換表 ………274
E　1バイト符号付16進数 ………275

# 第1章

# 88シリーズの魅力を探る

1―1 88シリーズ／SR以降の特徴
1―2 88シリーズの歴史

第1章

# 88シリーズの魅力を探る

## 1-1 88シリーズ！SR以降の特徴

最近の市販ソフト，特にゲームでは，PC-8801mkII SR以降の機種専用のものが目立つようになってきました。ソフトを作る側からすると，できるだけ多くのユーザーに楽しんでいただくため，多くのハード(機種)に対応したものを作りたいのはやまやまです。

しかし，より良いゲームのためにはより良いグラフィック表現と，より良い音楽が要求されるようになると，それなりの機能を備えた機種に限定されざるをえません。

すなわち，PC-8801mkII SR以降と，それより前の機種との大きな差は，高速グラフィックとFM音源を使ったミュージック機能にあると言ってよいでしょう。

本書では，これらの使い方をできるだけ具体的に解説してありますが，大まかにその機能を説明しましょう。

### その1 高速グラフィック処理

**a）全体処理のスピードアップ**

ＳＲ以前の機種ではテキスト画面表示をするために，いちいちＣＰＵの処理をさまたげていました。ですから，テキスト画面を表示させないようにすると，２，３割はグラフィック表示速度が上ったものです。しかし，ＳＲ以降では処理のタイミングが非常に効率よくなっており，テキストを表示させるさせないにかかわらず，マシンの基本性能である4MHzのクロックに従った動作速度を持ちます。

ＳＲ以前では，いくら同じ4MHzのクロックを使っているとは言え，表示などにウェイトが入りますから，見かけ上は4MHzで動作していないように見えるのです。

同様に，ＦＨ/ＭＨではクロックが8MHzになりましたが，全体の処理速度がＦＲ/ＭＲなどと較べて，２倍の速度で動くわけではありません。ディスクドライブコントローラーや，ＦＭ音源は4MHzのままですし，他のメモリも高いクロックにはついて行けないものもありますので，ある程度ウェイトが必要になってきます。そのため実質では，ＳＲ以降の機種に較べて，1.5倍程の速さになっています。

**b）"ALU"と呼ばれる強力な機能がついている**

ＳＲ以前のグラフィックＲＡＭへのアクセスは，青，赤，緑の３プレーン別々にバンク切り替えしてセットしていました。例えば，画面のある所に白い点を打とうとすると，まず，青のバンクを指定して点のデータをプットします。しかし，ただプットしたのではその点のまわりの点をこわしてしまいますから，画面のデータを読んで，書き込みたいデータと重ね合わせ，グラフィックＲＡＭに入れます。

これを残りの赤と緑についても同様に行わなければなりませんでした。ただ点をうつと言っても簡単ではなかったのです。

しかし，ＳＲ以降の機種では３プレーン同時にデータをセットする事ができ，しかも自動的に重ね合わせもやってくれるので，作業が簡単で高速になりました。白い点をうちたければ，モードを設定して点のデータを一度書き込むだけでよいのです。

BASICで〝CLS 2″のオールクリアを実行してみると，その速さの違いがわかります。

ＡＬＵにはまだいくつかのモードがありますが，グラフィックの高速化に関しては画期的な機能と言ってよいでしょう。

## その2 ＦＭ音源付きＰＳＧ

ＳＲ以前では決まった周波数を発する単純な音源しかなく，音階を出すためにはかなりの工夫が必要でした。しかし，ＳＲ以降では，ごく簡単に音階，音量を指定できる３音と１ノイズがつき，さらに様々な音色を表現できるＦＭ音源が３音ついています。

今やパーソナルコンピュータのホビーユースには欠かせなくなったＢＧＭも，これらの音源により高度な表現が可能となりました。

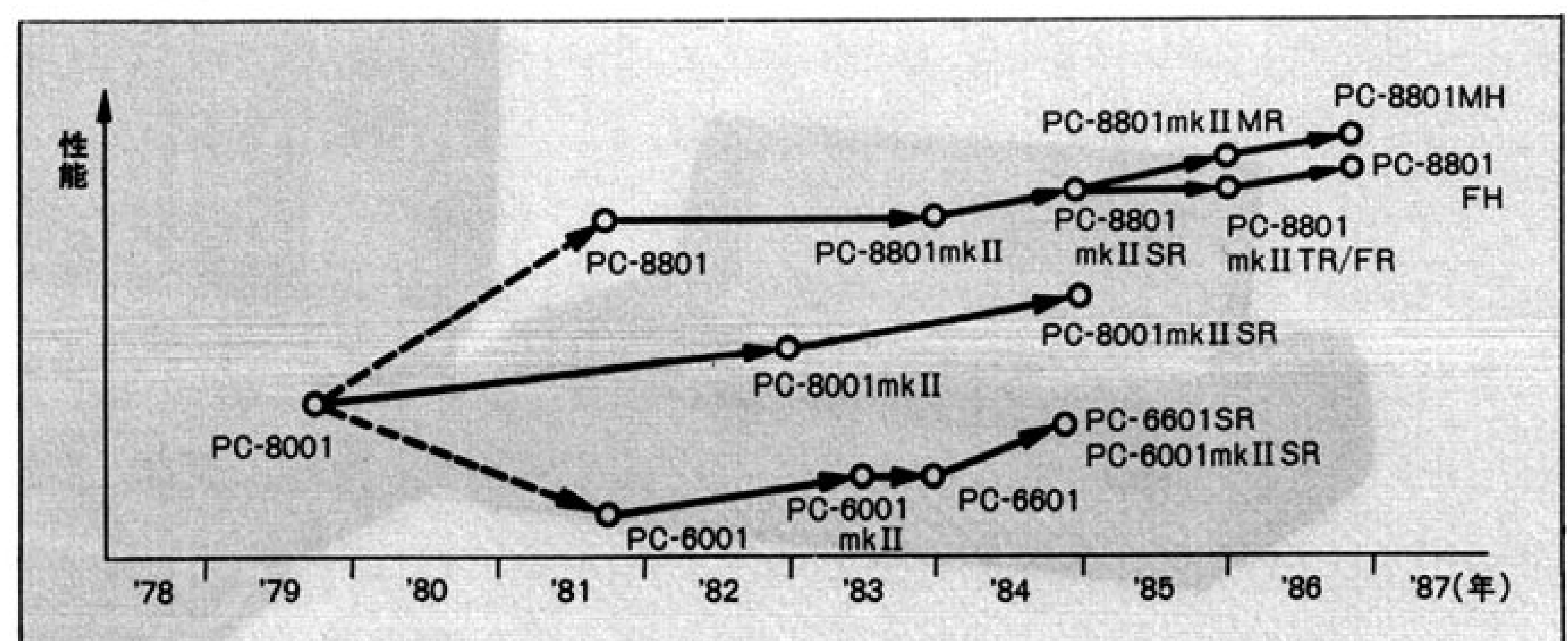
しかしながら，ＦＭ音源の方は仕組みが複雑ですので，ユーザーのイメージした音を自由に作り出すのは中々大変の様です。でも，62種のサンプルをＲＯＭでサポートしてあり，実用にはこのデータを活用すれば充分なようです。BASICのPLAY文を試された方は，これらの音色をお聞きになっている事でしょう。

本書では，BASICの壁をやぶって，ＦＭ音源によるＢＧＭの具体的な使用にチャレンジしています。

と，まあこの２点を強調しましたが，この他にも，漢字ＲＯＭの標準装備，アナログカラーによる512色中８色の選定など，バージョンアップした所が上げられますが，何と言ってもグラフィックの高速化，ＦＭ音源の使用はホビーユースにとって大きく世界を変えるものでした。

# 1-2 88シリーズの歴史

では，今日のハイスピード８ビットマシン，FH/MHが登場するまでのPC-8801シリーズを見てみましょう。




第１図　NEC PCシリーズの系列図（８ビット機のみ）

## ❶ PC-8801（56年 12月）

人気のPC-8001のソフトウエアが使用でき，しかも，640×200ドットのカラーグラフィックは大きな魅力でした。しかし，ディスクドライブがまだ高価で，周辺記憶装置としては主にカセットテープを使用。そのためにロード時間が長い，ロードエラーが起きやすいなどの欠点がありました。



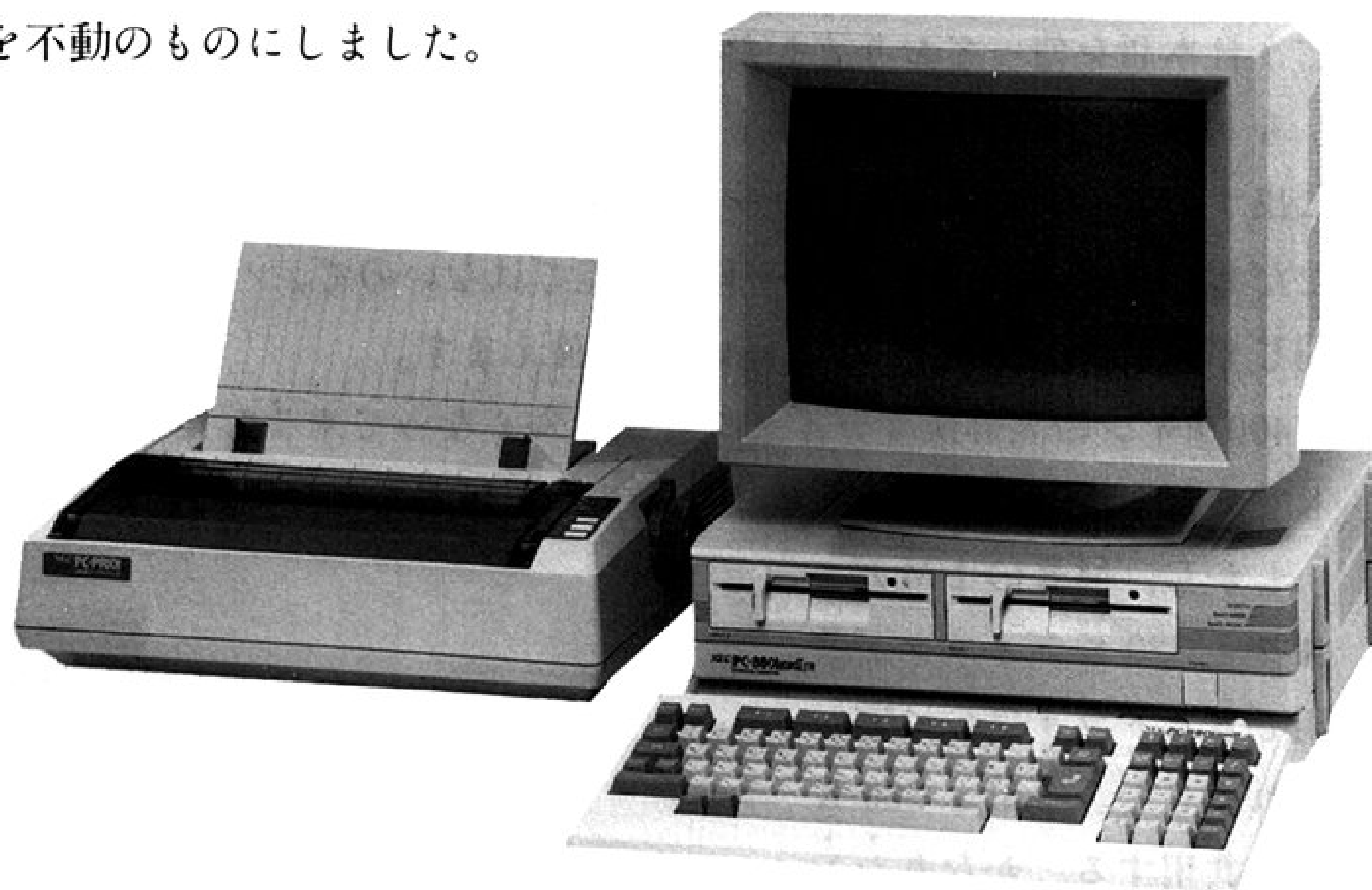
## ❷ PC-8801mkII（58年 11月）

PC-8801mkIIで，コンピュータはフロッピーディスクと合体しました。パソコンの性能をフルに生かすためには，やはりフロッピーディスクは欠かせません。



## ❸ PC-8801mkⅡSR（60年 1月）

PC-8801mkⅡSRが出ました。同じ時，PC-8001mkⅡＳＲも出たのですが，こちらは320×200ドットの２画面重ね合せと言う，ゲーム屋にとってはうれしい機能までついていたのですが，ベストセラー機への壁は厚かったようです。88ＳＲの方は順調に伸びて，88シリーズの地位を不動のものにしました。



## ❹ PC-8801mkⅡTR（60年 9月）

PC-8801mkⅡＴＲにはなんと電話機がついてしまいました。電話回線によるコンピュータネットワーク，PC-VANは皆さんご存知でしょう。ハレー彗星接近の時にハレー情報を流していましたね（私は思わずモデムを買ってしまいました)。現在の所，パーソナルユースでのコンピューターネットワークでは，株式情報や受験情報が活躍していますが，電子メールやホームバンキングなど，情報網の可能性はまだまだこれからですね。

ＴＲはその先がけといった機種でしょう。



# ⑤ PC-8801mkⅡFR/MR（60年 11月）

FR/MRには日本語BASICがオマケについて，漢字ROMが元気になりました。〝日本語BASIC″と聞いて，命令が日本語で行われるのかと思った私です（アーハズカシイ。しかし，以前にさるメーカーのゲームコンピュータでは，〝IF″のかわりに〝もし″などと言う日本語を使っておりました）。

もちろん，文章中に直接漢字を入れられるようになったわけで，SRですと漢字を画面に出すのに，いちいち漢字コードが必要だったのに較べ，ずっと使いやすくなりました。ただし，日本語BASICはハードの機能ではないので，ハード的にFRとSRはほとんど同じですから，SRでもこのBASICは使えます。

400ラインの高解像度ディスプレイも安くなって来ましたし，24ピンヘッドのプリンタも安くなりましたから，簡単なワープロとしても充分実用できるようになりました。

しかし，MRの1M（メガ）ディスクと320K（キロ）ディスクが共用できるドライブには驚かされました。1Mと320Kとを共用する，かなりシンドイ事をしているわけですから，大したものです。ただ，MRで書き込んだ2D（320K）のディスクを，FRなどで読もうとすると読めない事があるそうで，そこまではまだ苦しい所なのでしょうか（ウチでやってみた所，読み込めました）。



▲PC-8801mkⅡFR



▲PC-8801mkⅡMR

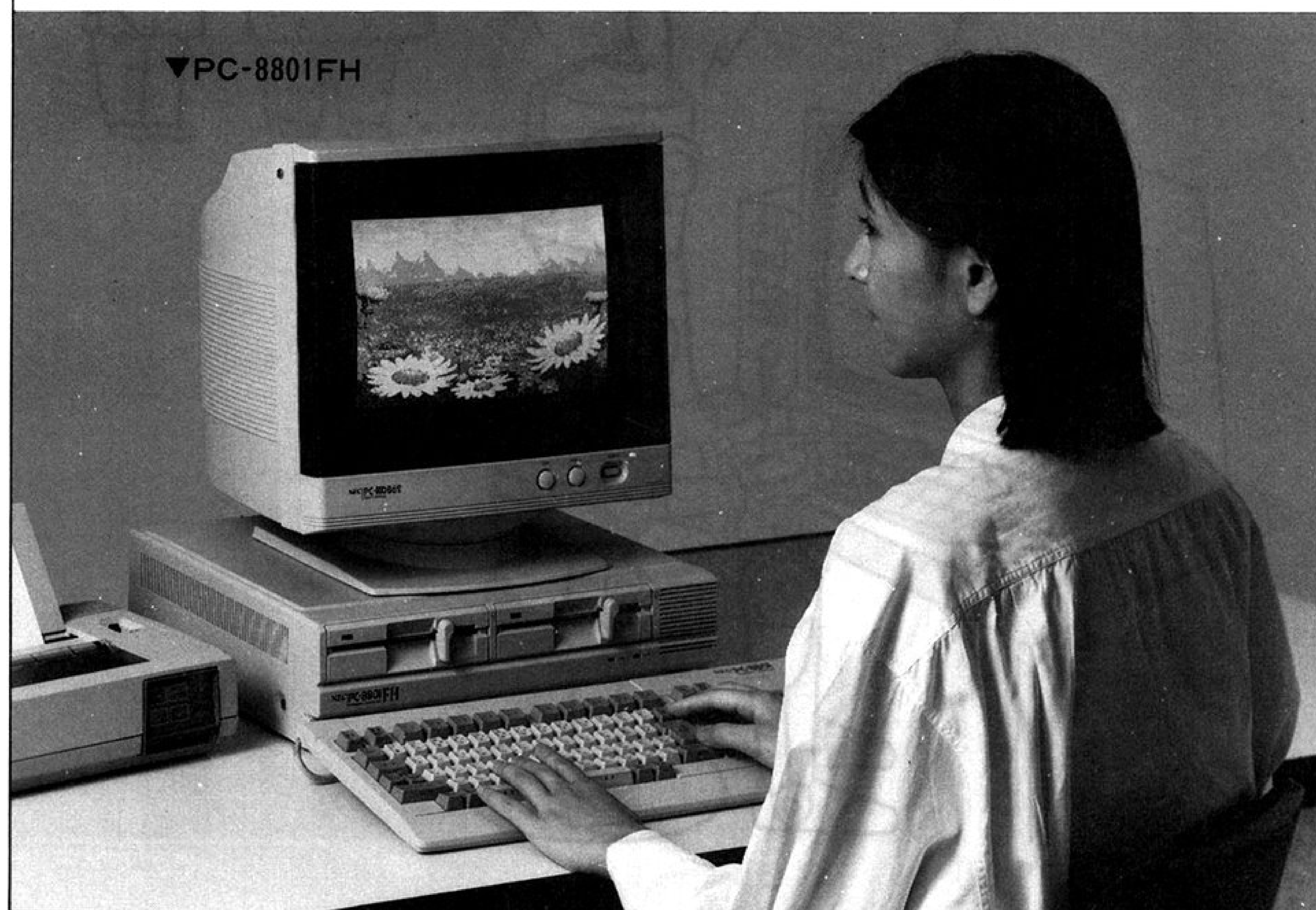
# ❻ PC-8801FH/MH (61年 11月)

FH/MHでさらにスピードアップ，Z80の上位バージョンに8MHzで動作するものがありましたし，兄貴分の98シリーズが，8MHzから10MHzへとどんどんクロックアップして行く中で，88ももしかしたら……とのウワサがありましたが，ついに8MHzへ変身。

実質クロックとしては6MHz程度と思われますが，コンピュータは処理が早ければ早い程良いわけで，ここまで来れば，初期の頃の16ビットマシンと同じ位の性能では？と言う感を受けます。



▲PC-8801MH

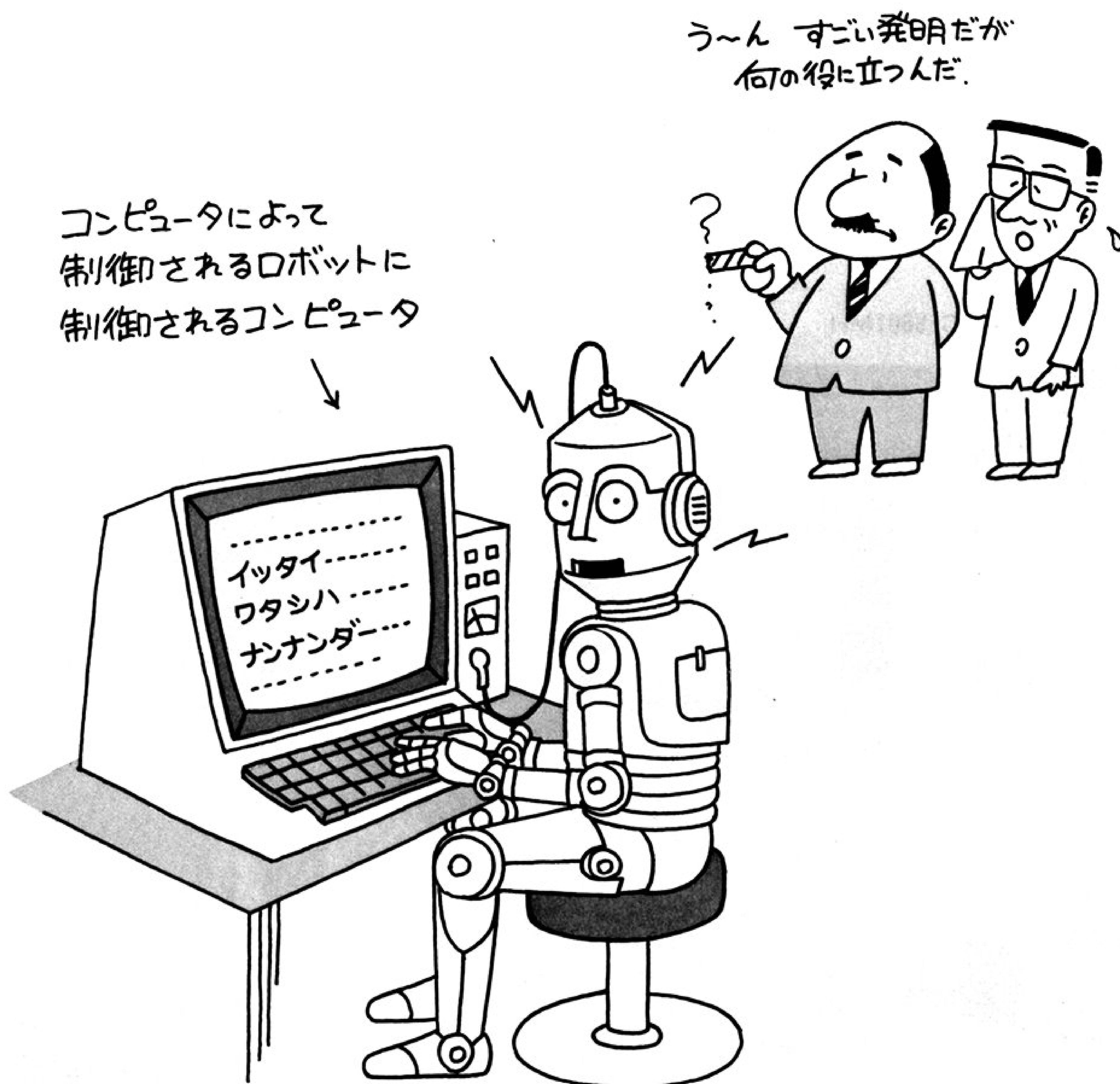


▼PC-8801FH

この様に88シリーズでも登場以来5年以上たちますが，性能アップ，価格ダウンを続けてここまで来ました。しかし，大幅な変更は，ＳＲになった時で，ソフトウエアではＳＲ以降共通です。

どんなパソコンでも，それを知り，使いこなせる様になるまでには，ある程度の時間が必要です。せっかく利用できるようになった技術が，次のモデルチェンジで使えなくなってしまったと言うのでは何にもなりません。しかし，今までの機種の流れでは，前の性能をほぼ受けつぎ，さらに拡張機能を持たせる(上位コンパチ)ようになっていますから，習得した技術は今後も生かせるでしょう。

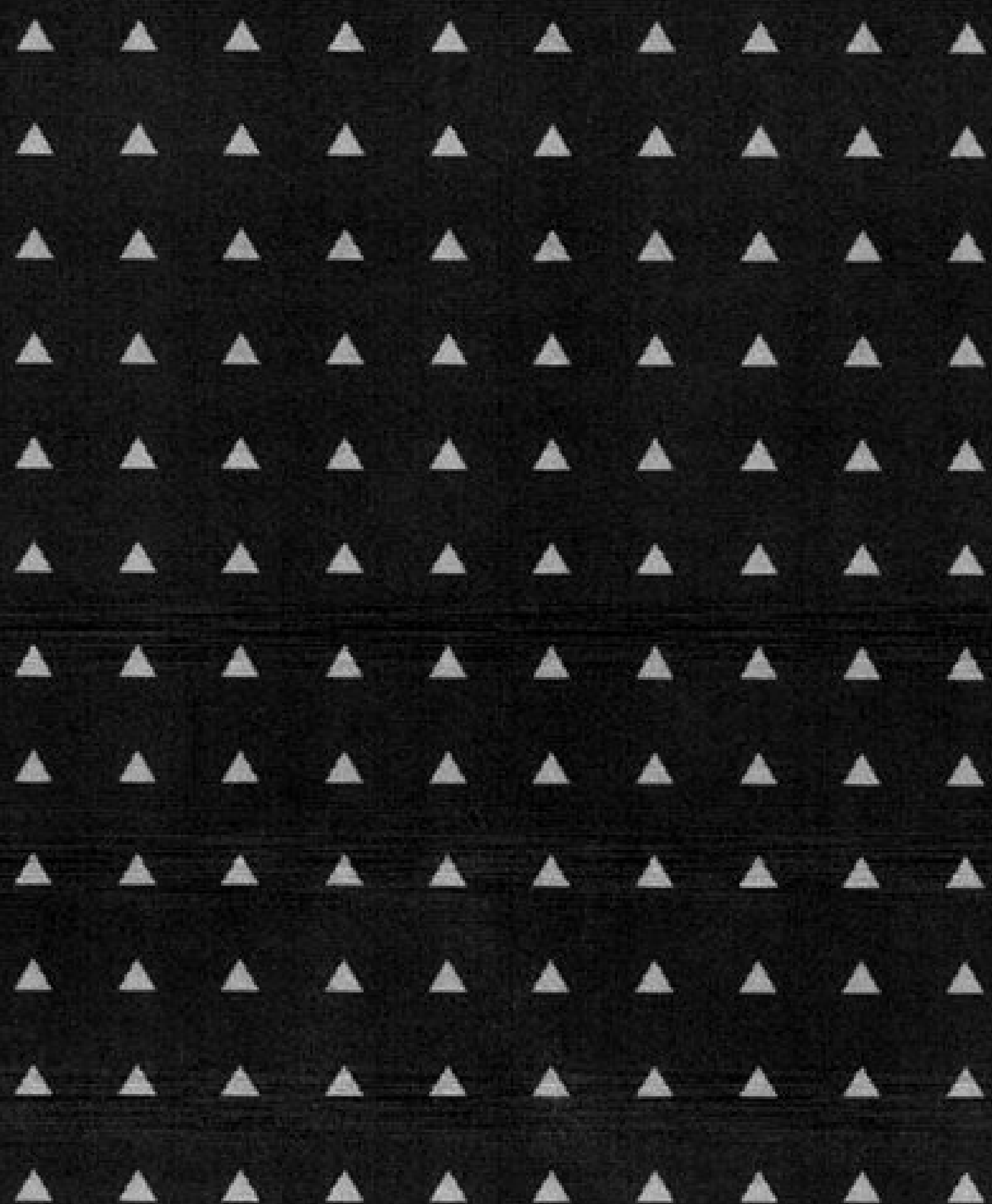
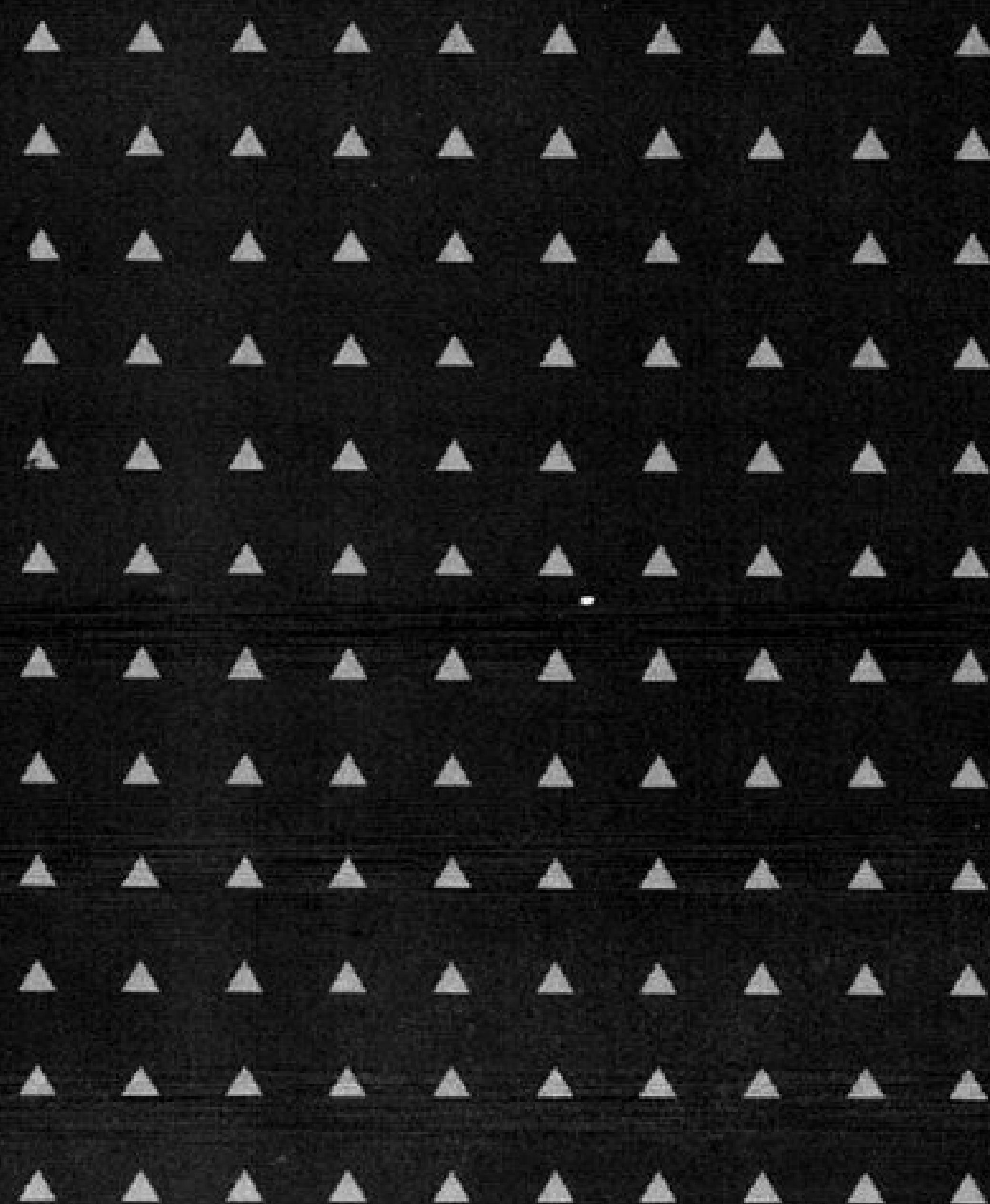
第二章以降は，具体的に88を活用するためのテクニックを紹介しています。あなたの88がより身近なものになるようにがんばって下さい。



第2章

# I/Oの実戦的活用

2—1 キースキャン
2—2 画面コントロール
2—3 パレットコントロール
2—4 フロッピーディスクコントロール

# 2-1 キースキャン

人間がコンピュータにコンタクトする部分がキーですね。プログラムでキーをスキャンする事ができなければ，何も始まりません。

BASICでキーを受けつけるには，INPUT文，INKEY＄文などがありますが，INP関数を使ってキー入力をさせて見た事がありますか？

INP関数はこの章の目的であるI/Oのうち，ポートへの入力を調べるものです。

PC-88のキーは，ポートに直接つながっており，従ってINP関数でキー入力の様子をリアルタイムで調べる事ができるのです。

次のBASICプログラムを入力してみて下さい。

```
10  A＝INP(0)
20  PRINT  HEX$(A)：GOTO  10
```

RUN⏎として，このプログラムを走らせると，画面左側に“FF”が並ぶと思います。

ここで，テンキーの“0”を押してみて下さい。FFが，“FE”に変わると思います。カナキーと一緒になっている“0”ではこの様な事は起こりません。

“1”を押すと“FD”になりますね，他のキーもいろいろと押してみて下さい。テンキーの0～7は変化しますが，他のキーではFFのままになるでしょう。

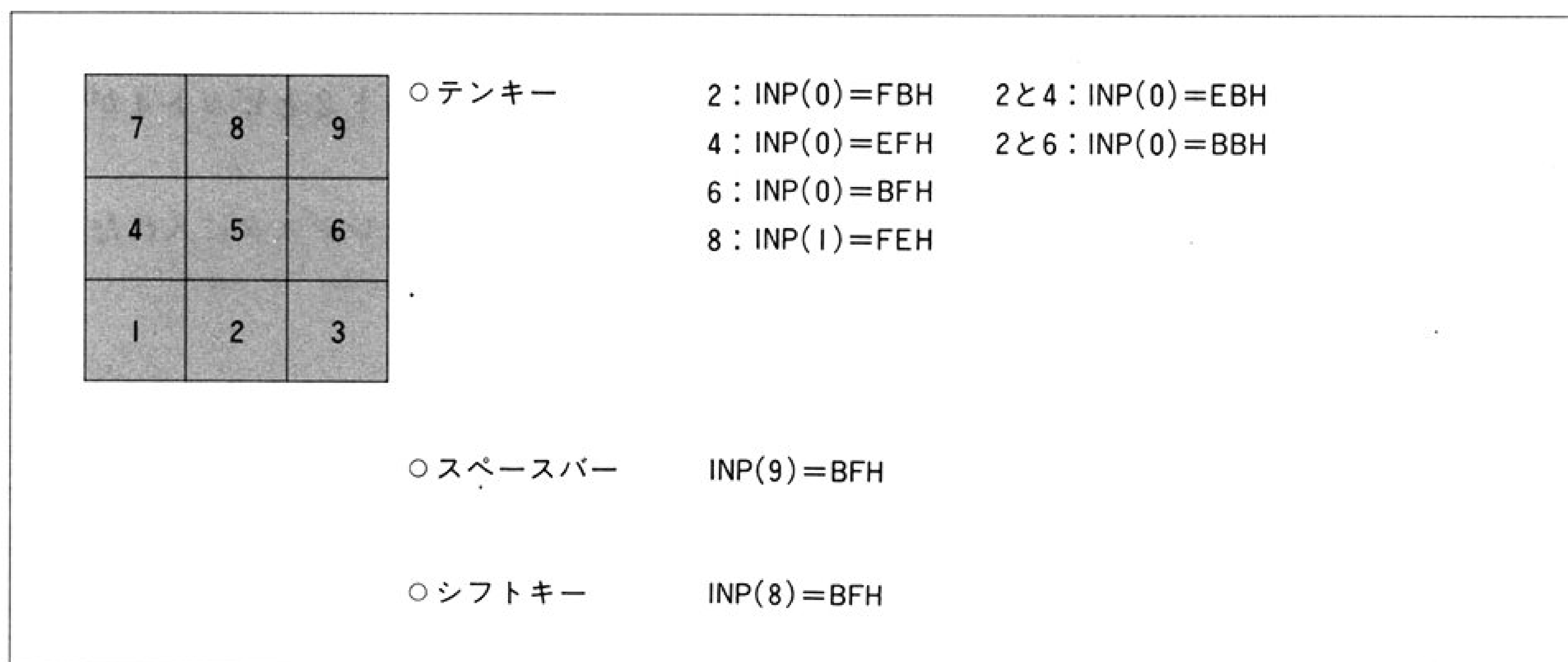
他のキーをスキャンするには，INP(0)の0を他の数字に変えてやります。テンキーの8を調べるには，INP(1)として，プログラムを走らせ，8を押すと，FFがFEに変化するでしょう。

ですから，8と6が同時に押されたかどうかを知るには，INP(0)とINP(1)を見ればよいわけです。

ゲームでよく使うキーと，INP関数の値(16進数)を**第2-1-1図**に示しておきます。

このような事が見られるのは，前にも書いた様に，キーがポートに直接つながっているからで，**第2-1-2図**の縦がポート番号，横がデーターのビットになっていると考えればよいでしょう。

キーは押されていなければ，そこのビットは1になっています。たとえばテンキーの0が押さ




第2-1-1図　キーを押した時のポートの変化

BIT（データ・バス）
IN（アドレスバス）

| IN | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 8 | 9 | * | + | = | , | . | RETURN |
| 02 | @ ゛ | A チ | B コ | C ソ | D シ | E イ | F ハ | G キ |
| 03 | H ク | I ニ | J マ | K ノ | L リ | M モ | N ミ | O ラ |
| 04 | P セ | Q タ | R ス | S ト | T カ | U ナ | V ヒ | W テ |
| 05 | X サ | Y ン | Z ッ ツ | [ 。「 | ¥ ＿ | ] ム 」 | ^ ヘ | − = ホ |
| 06 | 0 ヲ ワ | 1 ! ヌ | 2 ″ フ | 3 # ァ ア | 4 $ ゥ ウ | 5 % ェ エ | 6 & ォ オ | 7 ▼ ャ ヤ |
| 07 | 8 ( ュ ユ | 9 ) ョ ヨ | : * ケ | ; + レ | , < ネ 、 | . > ル 。 | / ? メ ・ | − ロ |
| 08 | HOME CLR | ↑ | → | INS DEL | GRAPH | カナ | SHIFT | CTRL |
| 09 | STOP | f・1 | f・2 | f・3 | f・4 | f・5 | SPACE | ESC |
| 0A | HTAB | ↓ | ← | HELP | COPY | — | ／ | CAPS LOCK |
| 0B | ROLL UP | ROLL DOWN | | | | | | |

※押された所のBITが0になる

第2-1-2図　キーマトリクス

れると，ポート0に入って来るデータは0ビットが0で他は1になりますから，11111110の2進数で，16進ではFEHです。もし，2と4が同時に押されるなら，ビット2とビット4が0になります。11101011は16進数でEBHですね。

さて，INP関数はマシン語ではIN命令と同じでした。ポート0の値をAレジスタに入れたい時は，

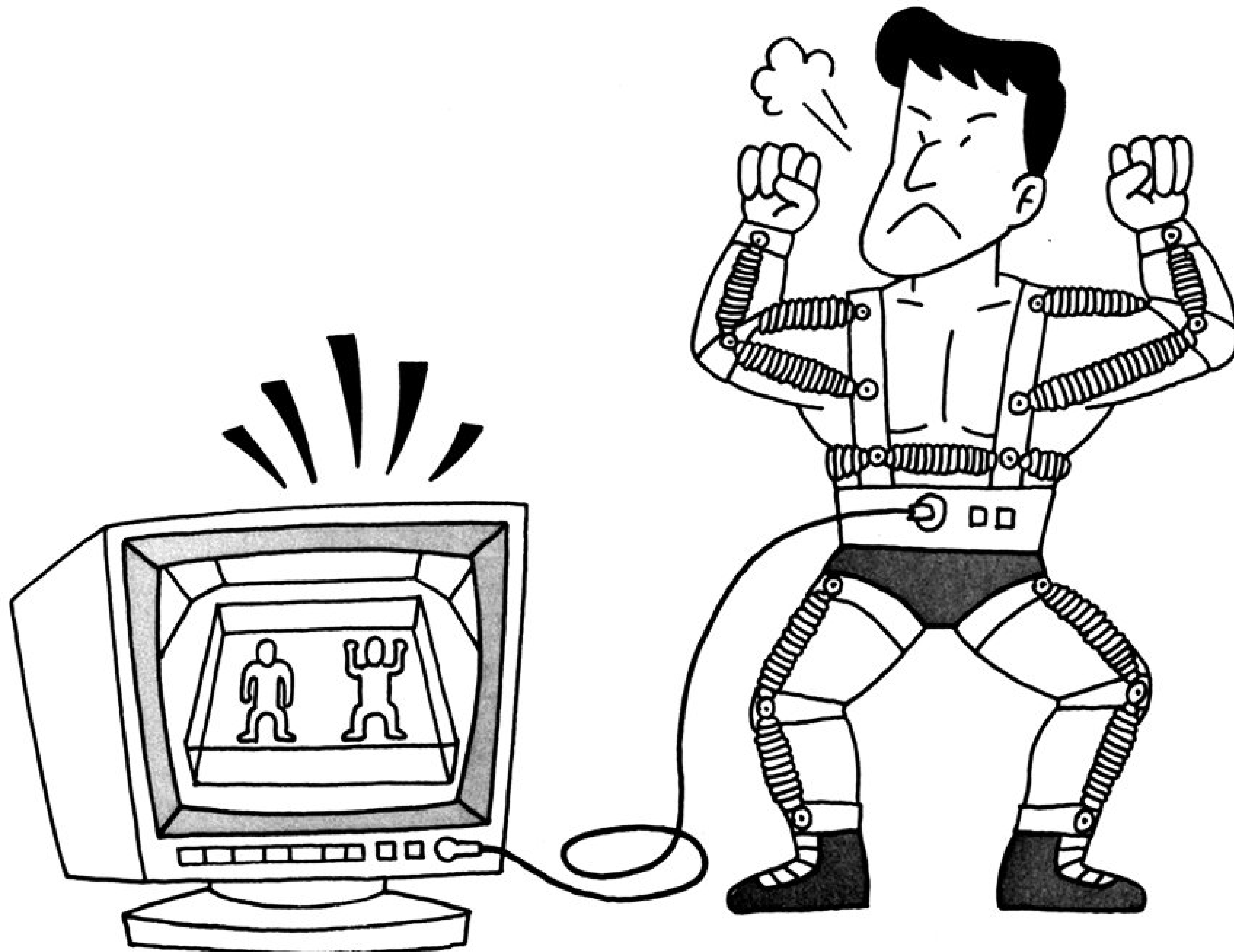
ニーモニック　IN　A，(0)

マシンコード　DB　00

で表わせます。従って，キー"2"が押された時，キャラクタを下へ移動したい時などは，

```
IN   A，(0)
CP   0FBH
JP   Z，下へ移動
```

と言う様なプログラムになります。さらに具体的なものは次の章で御紹介いたします。



**闘将ダイモス式ゲーム入力装置**

# 2-2 画面コントロール

画面上にグラフィックキャラクタを表示するのは，BASICの**PUT**＠文があります。これをこれからマシン語で処理してみましょう。

グラフィックの処理はパソコンの構造により様々でPC-88でもSR以降，その処理速度は格段に速くなっています。それはハード的タイミング処理もさることながら，コントローラなどの力による所も大です。ですから，グラフィックの処理にOUT命令は欠かせません。

ここでは，グラフィックキャラクタの様々な表示方法を実戦的に行います。

## I キャラクタを作る

まず，基礎知識の確認をしておきましょう。私達が画面で見ているのは，**メモリの内容そのもの**なのです。C000番地からFF FF番地までのメモリ空間には，実に4枚ものメモリがだぶって用意されています。一枚は**メインメモリ**で，ここには通常BASICのシステムワークエリア，テキスト画面用のメモリ，スタック，割り込み用テーブルなどがあり，他の三枚が**グラフィック用メモリ**です。

カラーモードでは，三枚のグラフィックメモリが青，赤，緑の色に割り当てられ，このメモリの中のビットがセットされていると（1になっていると）その所が画面に点となって表れ，三枚合成されて八つの色を表す事ができるのです。

グラフィックメモリに書いたり読んだりする方法は，他のメモリに対してする方法と何ら変りありません。単にC000以後のメモリを四つのうちから一つ選択してやればよいのです。当然，グラフィック用のプログラムはBF FF以前に置くのが普通です。

さて，従来のPC-88や，SRのノーマルモードでは，メモリの選択（バンク切り替え）をOUT命令により行います。

OUT　(5CH)，A　：“青”のメモリ

OUT　(5DH), A　：“赤”のメモリ
OUT　(5EH), A　：“緑”のメモリ
OUT　(5FH), A　：メインメモリ

Aの値は何でもかまいません。5C～5Fのポートに何かを出力する動作をすると，メモリが切り替る様に設計されています。

ですから，BASICのPSET文等を使って画面にキャラクタを作っておき,グラフィックメモリの内容を他の場所に移してやればキャラクタデータの出来上り。また，キャラクタデータをグラフィックメモリに戻せば，キャラクタをPUTした事になります。

では，**リスト2-2-1**を見て下さい。縦16ライン，横32ドット(4バイト)のキャラクタを作るプログラムです。

このプログラムを走らせるには，**リスト2-2-2**を，**BSAVE “GRGET”, &HBF00, &H100**↵としてディスクにセーブしている必要があります。

プログラムを使用するには，0から7のキーでドットの色を指定します。8のキーを押すと，左右が反転します。

キャラクタを作り上げたら,“ESC”キーを押すと，キャラクタをデータに変えます。データの先頭アドレスを入力して下さい。

また，すでにデータにあるキャラクタを作り直すには,“G”を押します。

キャラクタの大きさを変えたい時は，1040行の$x$と$y$の値を変えて下さい。ただし，拡大したものが，画面からはみ出すことのないようにして下さい。

それに,“G”コマンドは16ライン32ドット専用ですので,これを使う時にはプログラムを書き替える必要があります。

スピードが遅くまだ不完全なものですので，使い易いようにみなさんで直して下さい。

**リスト2-2-1　16ライン4バイト・キャラクタメイカー**

```
1000  DEFINT A-Z:WIDTH 80,25:CONSOLE 0,25,0,1
1010  CLEAR ,&HBEFF:BLOAD "GRGET":DEFINT A-Z
1020 'INIT
1030  GRGET=&HBF00
1040  X=4:Y=16:XX=X*8-1:YY=Y-1
1050  DIM C(XX,YY)
1060  SCREEN 0,0:CLS 3
1070  XC=0:YC=0
1080 'INKEY
1090  LOCATE XC,YC:A=ASC(INPUT$(1))
1100  IF (A>=&H30) AND (A<=&H38) THEN 1260
1110  IF (A>=&H1C) AND (A<=&H1F) THEN 1150
1120  IF A=&H1B THEN *BLOK
1130  IF A=&H47 OR A=&H67 THEN *GEMEMO
1140  GOTO 1090
1150 IF A<>&H1D THEN 1180
1160  XC=XC-1:IF XC=-1 THEN XC=XX
1170  GOTO 1090
1180 IF A<>&H1C THEN 1210
1190  XC=XC+1:IF XC=XX+1 THEN XC=0
1200  GOTO 1090
1210 IF A<>&H1E THEN 1240
1220  YC=YC-1:IF YC=-1 THEN YC=YY
1230  GOTO 1090
1240 YC=YC+1:IF YC=YY+1 THEN YC=0
1250  GOTO 1090
```

```
1260 'PSET
1270  C=A-&H30:IF C=8 THEN *HANTEN
1280  IF C=0 THEN PRINT " "; ELSE COLOR C:PRINT "●";
1290  COLOR 7
1300  C(XC,YC)=C:PSET(400+XC,100+YC),C:' POINT SET
1310 GOTO 1190
1320 'REMAKE
1330  CLS 3
1340  FOR J=0 TO YY
1350  FOR I=0 TO XX
1360  LOCATE I,J:IF C(I,J)=0 THEN PRINT " "; ELSE COLOR C(I,J):PRINT "●";:PSET(4
00+I,100+J),C(I,J)
1370  NEXT:NEXT
1380  LOCATE 0,0:XC=0:YC=0
1390  GOTO 1090
1400 *BLOK
1410  LOCATE 0,23:COLOR 7:PRINT "DATA SEND TO MAIN RAM OK ?  (Y/N)"
1420  K$=INKEY$:IF K$="" THEN 1420
1430  IF K$="Y" OR K$="y" THEN 1460
1440  LOCATE 0,23:PRINT "                                              "
1450  GOTO 1090
1460  LOCATE 0,23:PRINT "                                              "
1470  CLS 3:FOR J=0 TO YY:FOR I=0 TO XX
1480  PSET(I,J),C(I,J)
1490  NEXT:NEXT
1500  LOCATE 0,23:INPUT "ﾃﾝｿｳ ﾊﾞﾝﾁﾊ ? (C000-DFFF)";TEN$
1510  TEL$=RIGHT$(TEN$,2):TEH$=LEFT$(TEN$,2)
1520  POKE &HBFF0,VAL("&H"+TEL$)
1530  POKE &HBFF1,VAL("&H"+TEH$)
1540  POKE &HBFF4,VAL("&H00")
1550  POKE &HBFF5,VAL("&HC0")
1560  POKE &HBFF2,Y     :'Y SIZE
1570  POKE &HBFF3,X     :'X SIZE
1580  CALL GRGET
1590 GOTO 1330
1600 *HANTEN
1610  LOCATE 0,23:COLOR 7:PRINT "ﾊﾝﾃﾝ OK ?  (Y/N)"
1620  K$=INKEY$:IF K$="" THEN 1620
1630  IF K$="Y" OR K$="y" THEN 1660
1640  LOCATE 0,23:PRINT "                           "
1650  GOTO 1090
1660  LOCATE 0,23:PRINT "                           "
1670  FOR JJ=0 TO YY
1680  FOR II=0 TO XX/2-1
1690  STOCK=C(II,JJ)
1700  C(II,JJ)=C(XX-II,JJ)
1710  C(XX-II,JJ)=STOCK
1720  NEXT:NEXT
1730 GOTO 1330
1740 *GEMEMO:'16 LINE 4 BYTES ONLY
1750  LOCATE 0,23:COLOR 7:PRINT "GET MEMORY OK ?  (Y/N)"
1760  K$=INKEY$:IF K$="" THEN 1760
1770  IF K$="Y" OR K$="y" THEN 1800
1780  LOCATE 0,23:PRINT "                         "
1790  GOTO 1090
1800  LOCATE 0,23:INPUT "ﾒﾓﾘｰ ﾊﾞﾝﾁﾊ ? (C000-DFFF)";MET$
1810  MET=VAL("&H"+MET$)
1820  FOR JM=0 TO 15
1830  FOR IM=0 TO 3
1840  DAMB=MET+12*JM+IM:DAMR=MET+12*JM+IM+4:DAMG=MET+12*JM+IM+8
1850  MEB=PEEK(DAMB):MER=PEEK(DAMR):MEG=PEEK(DAMG)
1860  FOR KM=0 TO 7
1870  MEB1=SGN(MEB AND 2^(7-KM)):MER1=SGN(MER AND 2^(7-KM)):MEG1=SGN(MEG AND 2^(
7-KM))
1880  C(IM*8+KM,JM)=MEB1+MER1*2+MEG1*4
1890  NEXT:NEXT:NEXT
1900 GOTO 1330
```

リスト2-2-2a　キャラクタメイカー・アセンブルリスト

```
                    ;
                    ; CHARACTER GET          IN BFF0H,ｷｬﾗｸﾀｰ ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ
                    ;                           BFF2H,ﾀﾃ ﾗｲﾝ ｽｳ
                    ;                           BFF3H,ﾖｺ ﾊﾞｲﾄ ｽｳ
                    ;                           BFF4H,ｶﾞﾒﾝ ｱﾄﾞﾚｽ
                    ;
                           ORG   0BF00H
                    ;
 BF00 F3            CGET:  DI                         ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
 BF01 2AF0BF               LD    HL,(0BFF0H)          ;READ CHR DATA ADDRESS
 BF04 ED5BF4BF             LD    DE,(0BFF4H)          ;READ G RAM ADDRESS
 BF08 ED4BF2BF             LD    BC,(0BFF2H)          ;READ X=B  Y=C
                    ;
 BF0C D5            CGETL: PUSH DE                    ;LOOP START
 BF0D C5                   PUSH BC
 BF0E D35C          CGETB: OUT   (5CH),A              ;SELECT BLUE RAM
 BF10 1A                   LD    A,(DE)               ;READ CHR DATA
 BF11 D35F                 OUT   (5FH),A              ;SELECT MAIN RAM
 BF13 77                   LD    (HL),A               ;SET CHR DATA
 BF14 23                   INC   HL                   ;CHR ADDRESS+1
 BF15 13                   INC   DE                   ;G ADDRESS+1
 BF16 10F6                 DJNZ  CGETB                ;X ｶｲ ｸﾘｶｴｼ
 BF18 C1                   POP   BC                   ;X,Y SIZE ﾓﾄﾞｽ
 BF19 D1                   POP   DE                   ;G ｻﾞﾋｮｳ ﾓﾄﾞｽ
                    ;
 BF1A D5                   PUSH DE                    ;ｵﾅｼﾞ ｺﾄ ﾉ ｸﾘｶｴｼ
 BF1B C5                   PUSH BC
 BF1C D35D          CGETR: OUT   (5DH),A              ;SELECT RED RAM
 BF1E 1A                   LD    A,(DE)
 BF1F D35F                 OUT   (5FH),A              ;SELECT MAIN RAM
 BF21 77                   LD    (HL),A
 BF22 23                   INC   HL
 BF23 13                   INC   DE
 BF24 10F6                 DJNZ  CGETR
 BF26 C1                   POP   BC
 BF27 D1                   POP   DE
                    ;
 BF28 D5                   PUSH DE                    ;ｵﾅｼﾞ ｺﾄ ﾉ ｸﾘｶｴｼ
 BF29 C5                   PUSH BC
 BF2A D35E          CGETG: OUT   (5EH),A              ;SELECT GREEN RAM
 BF2C 1A                   LD    A,(DE)
 BF2D D35F                 OUT   (5FH),A              ;SELECT MAIN RAM
 BF2F 77                   LD    (HL),A
 BF30 23                   INC   HL
 BF31 13                   INC   DE
 BF32 10F6                 DJNZ  CGETG
 BF34 C1                   POP   BC
 BF35 D1                   POP   DE
                    ;
 BF36 E5                   PUSH HL
 BF37 215000               LD    HL,50H
 BF3A 19                   ADD   HL,DE                ;NEXT LINE
 BF3B EB                   EX    DE,HL
 BF3C E1                   POP   HL
 BF3D 0D                   DEC   C
 BF3E 20CC                 JR    NZ,CGETL
 BF40 FB                   EI                         ;ﾜﾘｺﾐ OK !
 BF41 C9                   RET
                    ;
```

**リスト2-2-2b　入力用プログラム**

```
BF00 F3 2A F0 BF ED 5B F4 BF ED 4B F2 BF D5 C5 D3 5C
BF10 1A D3 5F 77 23 13 10 F6 C1 D1 D5 C5 D3 5D 1A D3
BF20 5F 77 23 13 10 F6 C1 D1 D5 C5 D3 5E 1A D3 5F 77
BF30 23 13 10 F6 C1 D1 E5 21 50 00 19 EB E1 0D 20 CC
BF40 FB C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

## II キャラクタをデータにする

さて，重要なのは**リスト2-2-2**の方です。このプログラムは画面にあるキャラクタをデータ列に変換するもので，**リスト2-2-1**あるいは他の何かを使って画面に書いた絵を，青，赤，緑各１列ずつ縦のライン数分並べていきます(**第2-2-1図**)。

緑
キャラクタ
緑
赤
キャラクタ
赤
青
キャラクタ
青

グラフィックは，青，赤，緑のメモリにあるビットパターンでできている。これを16進数でのぞくと下の様にみえます。

青

| 56H | 11H | 10H |
|---|---|---|
| …… | …… | …… |
| …… | …… | …… |

赤

| 11H | 20H | E0H |
|---|---|---|
| …… | …… | …… |
| …… | …… | …… |

緑

| 54H | 18H | C0H |
|---|---|---|
| …… | …… | …… |
| …… | …… | …… |

**リスト２－２－２**のプログラムはこの三つのメモリのデータをメイメモリ上に次の様に並べます。

| 56H | 11H | 10H | 11H | 20H | E0H | 54H | 18H | C0H | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

青一列　赤一列　緑一列　次の青一列　次の赤一列

上の列では横３バイトずつですが，**リスト２－２－１**のキャラクタメイカーでは横４バイトずつ16ライン分のメモリを一列に並べますから

４×３×16＝192（C０H）

１キャラクタにつき192バイトのデータ量となります。

**第2-2-1図　グラフィックデータの構造**

## III キャラクタを表示する

この様にして作られたデータを元のキャラクタに戻すプログラムが，**リスト2-2-3〜2-2-5**で，ゲーム中ではこちらのプログラムが必要になります。

まず，**リスト2-2-3**ですが，これは**リスト2-2-2**と大変良く似ているのがおわかりでしょうか。アウトポートの5C〜5Fを使って，メモリをいちいち切り替え，キャラクタをPUTします。キャラクタデータのある場所は，メインメモリ上の&H8400以降でしたらどこでもかまいません。

**リスト2-2-3a　キャラクタ表示プログラム**

```
                ;
                ; LOW SPEED PUT         IN BFF0H,ｷｬﾗｸﾀｰ ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ
                ;                          BFF2H,ﾀﾃ ﾗｲﾝ ｽｳ
                ;                          BFF3H,ﾖｺ ﾊﾞｲﾄ ｽｳ
                ;                          BFF4H,ｶﾞﾒﾝ ｱﾄﾞﾚｽ
                ;
                        ORG   0BFA0H
                ;
BFA0 F3         LPUT:   DI                         ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
BFA1 2AF0BF             LD    HL,(0BFF0H)          ;READ CHR DATA ADDRESS
BFA4 ED5BF4BF           LD    DE,(0BFF4H)          ;READ G RAM ADDRESS
BFA8 ED4BF2BF           LD    BC,(0BFF2H)          ;READ X=B  Y=C
                ;
BFAC D5         LPUTL:  PUSH  DE                   ;LOOP START
BFAD C5                 PUSH  BC
BFAE 7E         LPUTB:  LD    A,(HL)               ;READ CHR DATA
BFAF D35C               OUT   (5CH),A              ;SELECT BLUE RAM
BFB1 12                 LD    (DE),A               ;PUT CHR DATA
BFB2 D35F               OUT   (5FH),A              ;SELECT MAIN RAM
BFB4 23                 INC   HL                   ;CHR ADDRESS+1
BFB5 13                 INC   DE                   ;G ADDRESS+1
BFB6 10F6               DJNZ  LPUTB                ;X ｶｲ ｸﾘｶｴｼ
BFB8 C1                 POP   BC                   ;X,Y SIZE ﾓﾄﾞｽ
BFB9 D1                 POP   DE                   ;G ｻﾞﾋｮｳ ﾓﾄﾞｽ
                ;
BFBA D5                 PUSH  DE                   ;ｵﾅｼﾞ ｺﾄ ﾉ ｸﾘｶｴｼ
BFBB C5                 PUSH  BC
BFBC 7E         LPUTR:  LD    A,(HL)
BFBD D35D               OUT   (5DH),A              ;SELECT RED RAM
BFBF 12                 LD    (DE),A
BFC0 D35F               OUT   (5FH),A              ;SELECT MAIN RAM
BFC2 23                 INC   HL
BFC3 13                 INC   DE
BFC4 10F6               DJNZ  LPUTR
BFC6 C1                 POP   BC
BFC7 D1                 POP   DE
                ;
BFC8 D5                 PUSH  DE                   ;ｵﾅｼﾞ ｺﾄ ﾉ ｸﾘｶｴｼ
BFC9 C5                 PUSH  BC
BFCA 7E         LPUTG:  LD    A,(HL)
BFCB D35E               OUT   (5EH),A              ;SELECT GREEN RAM
BFCD 12                 LD    (DE),A
BFCE D35F               OUT   (5FH),A              ;SELECT MAIN RAM
BFD0 23                 INC   HL
BFD1 13                 INC   DE
BFD2 10F6               DJNZ  LPUTG
BFD4 C1                 POP   BC
```

```
BFD5 D1                 POP  DE
                ;
BFD6 E5                 PUSH HL
BFD7 215000             LD   HL,50H
BFDA 19                 ADD  HL,DE              ;NEXT LINE
BFDB EB                 EX   DE,HL
BFDC E1                 POP  HL
BFDD 0D                 DEC  C
BFDE 20CC               JR   NZ,LPUTL
BFE0 FB                 EI                      ;ﾜﾘｺﾐ OK !
BFE1 C9                 RET
                ;
                ;
```

リスト2-2-3b　テスト用キャラクタ表示プログラムとサンプルキャラクタデータ

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
BF00: 21 00 C0 22 F0 BF 22 F4  BF 06 04 C5 E5 06 08 C5 :0E
BF10: CD A0 BF 2A F0 BF 11 C0  00 19 22 F0 BF 2A F4 BF :9D
BF20: 11 06 00 19 22 F4 BF C1  10 E5 E1 11 00 0A 19 22 :F2
BF30: F4 BF C1 10 D6 C9 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :23
BF40: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF50: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF80: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFA0: F3 2A F0 BF ED 5B F4 BF  ED 4B F2 BF D5 C5 7E D3 :9B
BFB0: 5C 12 D3 5F 23 13 10 F6  C1 D1 D5 C5 7E D3 5D 12 :C8
BFC0: D3 5F 23 13 10 F6 C1 D1  D5 C5 7E D3 5E 12 D3 5F :8D
BFD0: 23 13 10 F6 C1 D1 E5 21  50 00 19 EB E1 0D 20 CC :02
BFE0: FB C9 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :C4
BFF0: 00 C0 10 04 00 C0 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :94
-----------------------------------------------------------
sum : 33 9C 46 A0 B9 30 9C 1C  A2 E5 65 08 36 F1 E3 B6 :0A

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 00 0F FE 00 00 03 F8 00  00 0F FE 00 00 7F FF 80 :13
C010: 00 0C 00 00 00 7F FF 80  01 FE 00 60 00 70 00 00 :D9
C020: 01 FE 00 60 03 FC 00 10  00 E0 7E 10 03 FC 7E 10 :69
C030: 07 FC 00 08 01 E0 E6 08  07 FC E6 08 07 FC 00 08 :D6
C040: 01 E0 E7 08 07 FC E7 08  07 FC 00 08 01 E0 FF C0 :6D
C050: 07 FC FF C8 00 00 00 10  00 00 FF 00 05 54 FF 10 :41
C060: 01 E7 3F E0 1C 41 01 E0  1D E7 3F E0 01 E7 07 E0 :37
C070: 1C 41 01 E0 1D E7 07 E0  01 E7 83 E0 1C 41 F1 E3 :A5
C080: 1D E7 83 E0 01 E7 83 E0  1C 40 71 E3 1D E7 83 E0 :C9
C090: 07 F0 07 FC 00 40 01 FF  07 F0 07 FC 3F FF FF F8 :69
C0A0: FF C0 00 06 3F FF FF F8  3F F0 00 00 C0 00 00 00 :E9
C0B0: 3F F0 00 00 00 00 00 00  7C 00 00 00 00 00 00 00 :AB
C0C0: 00 7F F0 00 00 1F C0 00  00 7F F0 00 01 FF FE 00 :BB
C0D0: 00 00 30 00 01 FF FE 00  06 00 7F 80 00 00 0E 00 :41
C0E0: 06 00 7F 80 08 00 3F C0  08 7E 07 00 08 7E 3F C0 :1E
C0F0: 10 00 3F E0 10 67 07 80  10 67 3F E0 10 00 3F E0 :F2
-----------------------------------------------------------
sum : A5 1F 8C 3A 9D 2D 53 87  29 37 50 7F 62 A6 7F A3 :87

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: 10 E7 07 80 10 E7 3F E0  10 00 3F E0 03 FF 07 80 :4C
C110: 13 FF 3F E0 08 00 00 00  00 FF 00 00 08 FF 2A A0 :09
C120: 07 FC E7 80 07 80 82 38  07 FC E7 B8 07 E0 E7 80 :9B
C130: 07 80 82 38 07 E0 E7 B8  07 C1 E7 80 C7 8F 82 38 :06
C140: 07 C1 E7 B8 07 C1 E7 80  C7 8E 02 38 07 C1 E7 B8 :8C
```

```
C150: 3F E0 0F E0 FF 80 02 00  3F E0 0F E0 1F FF FF FC :B6
C160: 60 00 03 FF 1F FF FF FC  00 00 0F FC 00 00 00 03 :89
C170: 00 00 0F FC 00 00 00 00  00 00 00 3E 00 00 00 00 :49
C180: 00 0F FE 00 00 03 F8 00  00 0F FE 00 00 7F FF 80 :13
C190: 00 16 00 00 00 7F FF 80  01 FE 00 60 00 48 00 00 :BB
C1A0: 01 FE 00 60 03 FC 00 10  01 90 7E 10 03 FC 7E 10 :1A
C1B0: 07 FC 00 08 03 20 E6 08  07 FC E6 08 07 FC 00 08 :18
C1C0: 03 20 E7 08 07 FC E7 08  07 FC 00 08 03 20 FF C0 :F1
C1D0: 07 FC FF C8 00 00 00 10  00 00 FF 00 05 54 FF 10 :41
C1E0: 01 F8 FF E0 1D 20 06 60  1D F8 FF E0 01 E3 CF E0 :02
C1F0: 1D 20 06 60 1D E3 CF E0  01 EF 1F E0 1D 20 06 60 :E4
-------------------------------------------------------------
sum : 07 56 A0 23 92 24 29 3C  52 A6 AC AA 2F 63 D0 37 :22

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: 1D EF 1F E0 01 E7 0F E0  1D 20 C6 60 1D E7 0F E0 :38
C210: 07 F2 0F E0 00 21 C6 60  07 F2 0F E0 00 F8 1F C0 :EE
C220: 00 00 04 C0 00 F8 1F C0  00 3C FF 00 00 C0 09 00 :9F
C230: 00 3C FF 00 00 00 00 00  00 7E 3F 00 00 00 00 00 :F8
C240: 00 7F F0 00 00 1F C0 00  00 7F F0 00 01 FF FE 00 :BB
C250: 00 00 68 00 01 FF FE 00  06 00 7F 80 00 00 12 00 :7D
C260: 06 00 7F 80 08 00 3F C0  08 7E 09 80 08 7E 3F C0 :A0
C270: 10 00 3F E0 10 67 04 C0  10 67 3F E0 10 00 3F E0 :2F
C280: 10 E7 04 C0 10 E7 3F E0  10 00 3F E0 03 FF 04 C0 :C6
C290: 13 FF 3F E0 08 00 00 00  00 FF 00 00 08 FF 2A A0 :09
C2A0: 07 FF 1F 80 06 60 04 B8  07 FF 1F B8 07 F3 C7 80 :E5
C2B0: 06 60 04 B8 07 F3 C7 B8  07 F8 F7 80 06 60 04 B8 :33
C2C0: 07 F8 F7 B8 07 F0 E7 80  06 63 04 B8 07 F0 E7 B8 :C7
C2D0: 07 F0 4F E0 06 63 84 00  07 F0 4F E0 03 F8 1F 00 :53
C2E0: 03 20 00 00 03 F8 1F 00  00 FF 3C 00 00 90 03 00 :0B
C2F0: 00 FF 3C 00 00 00 00 00  00 FC 7E 00 00 00 00 00 :B5
-------------------------------------------------------------
sum : 7B E8 2F 50 4F 0A 89 50  6D 74 2C D0 58 E5 C7 90 :85

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: 00 0F F0 00 00 03 F0 00  00 0F F0 00 20 7F FE 04 :92
C310: 20 1F FE 04 20 7F FE 04  11 80 01 88 10 00 01 88 :95
C320: 11 80 01 88 0A 00 00 50  08 7F FE 50 0A 7F FE 50 :20
C330: 06 00 00 60 04 67 E6 20  06 67 E6 60 06 00 00 60 :F0
C340: 04 E5 A7 20 06 E5 A7 60  06 00 00 60 04 FD BF 20 :E8
C350: 06 FD BF 60 00 00 00 00  00 FC 3F 00 06 FC 3F 60 :FE
C360: 1F FF FF F8 01 3F FF 00  1F FF FF F8 3F E1 87 FC :0C
C370: 01 21 87 00 3F FF FF FC  61 E1 87 FE 1F 21 87 00 :70
C380: 61 FF FF FE 21 FF FF 86  1F FF FF 78 21 FF FF 86 :3C
C390: 07 FF FF 84 00 00 00 78  07 FF FF 84 07 F0 0F C0 :50
C3A0: 00 00 00 00 07 F0 0F C0  0F E0 00 00 00 00 07 E0 :9C
C3B0: 0F E0 00 00 00 00 00 00  0F E0 00 00 00 00 00 00 :DE
C3C0: 00 0F F0 00 00 03 F0 00  00 0F F0 00 20 7F FE 04 :92
C3D0: 20 1F FE 04 20 7F FE 04  11 80 01 88 10 00 01 88 :95
C3E0: 11 80 01 88 0A 00 00 50  08 7F FE 50 0A 7F FE 50 :20
C3F0: 06 00 00 60 04 67 E6 20  06 67 E6 60 06 00 00 60 :F0
-------------------------------------------------------------
sum : 0F 3C C8 D2 CA E4 5B 02  08 84 6D C2 10 E6 1B 1A :D6

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: 04 E5 A7 20 06 E5 A7 60  06 00 00 60 04 FD BF 20 :E8
C410: 06 FD BF 60 00 00 00 00  00 FC 3F 00 06 FC 3F 60 :FE
C420: 1F FF FF F8 01 3F FF 80  1F FF FF F8 3F E1 87 FC :8C
C430: 01 21 87 80 3F FF FF FC  7F E1 87 86 01 21 87 F8 :70
C440: 7F FF FF 86 61 FF FF 84  1F FF FF F8 61 FF FF 84 :DE
C450: 21 FF FF E0 1E 00 00 00  21 FF FF E0 03 F0 0F E0 :FE
C460: 00 00 00 00 03 F0 0F E0  00 00 07 F0 07 E0 00 00 :C0
C470: 00 00 07 F0 00 00 00 00  00 00 07 F0 00 00 00 00 :EE
C480: 00 0F F0 00 00 03 F0 00  00 0F F0 00 20 7F FE 04 :92
```

```
C490: 20 10 9E 04 20 7F FE 04  11 FF FF 88 10 40 23 88 :05
C4A0: 11 FF FF 88 0B FF FF D0  08 80 11 D0 0B FF FF D0 :B2
C4B0: 07 FF FF E0 05 00 08 E0  07 FF FF E0 07 FF FF E0 :9C
C4C0: 05 00 08 E0 07 FF FF E0  07 FF FF E0 05 00 08 E0 :A4
C4D0: 07 FF FF E0 00 00 00 00  00 00 00 00 05 55 AA A0 :89
C4E0: 1E 20 82 78 1C F3 CF 38  1E F3 CF 78 36 20 82 6C :EA
C4F0: 24 F3 CF 24 36 F3 CF 6C  76 20 82 6E 44 F3 CF 22 :1C
-------------------------------------------------------------
sum : 50 2F D5 16 51 78 45 78  9F 79 20 94 7B EF 3C 22 :84

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: 76 F3 CF 6E 76 20 82 6C  44 F3 CF 20 76 F3 CF 6C :F4
C510: 37 FF FF E0 04 00 00 20  37 FF FF E0 03 F0 0F E0 :30
C520: 00 00 00 20 03 F0 0F E0  00 00 00 00 07 F0 0F F0 :F8
C530: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 0F F8 00 00 00 00 :07
C540: 00 0F F0 00 00 0F F0 00  00 0F F0 00 20 7F FE 04 :9E
C550: 20 50 26 04 20 7F FE 04  11 FF FF 88 11 40 09 88 :B4
C560: 11 FF FF 88 0B FF FF D0  0A 80 04 D0 0B FF FF D0 :A7
C570: 07 FF FF E0 05 00 04 60  07 FF FF E0 07 FF FF E0 :18
C580: 05 00 04 60 07 FF FF E0  07 FF FF E0 05 00 04 60 :9C
C590: 07 FF FF E0 00 00 00 00  00 00 00 00 05 55 AA A0 :89
C5A0: 1E 20 82 78 1C F3 CF 38  1E F3 CF 78 36 20 82 6C :EA
C5B0: 24 F3 CF 24 36 F3 CF 6C  76 20 82 6E 44 F3 CF 22 :1C
C5C0: 76 F3 CF 6E 36 20 82 6E  04 F3 CF 22 36 F3 CF 6E :3A
C5D0: 07 FF FF EC 04 00 00 20  07 FF FF EC 07 F0 0F C0 :CC
C5E0: 04 00 00 00 07 F0 0F C0  00 00 00 00 0F F0 0F E0 :B8
C5F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  1F F0 00 00 00 00 00 00 :0F
-------------------------------------------------------------
sum : B4 53 04 10 47 92 B0 72  62 73 ED 04 93 CB DE 14 :2C

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: 00 00 00 00 00 07 80 00  00 07 80 00 00 00 00 00 :0E
C610: 00 0C 00 00 00 0C 07 80  00 00 00 00 00 0F 00 00 :AE
C620: 00 0F 0F 00 00 00 00 00  00 0C 00 C0 00 0C 1F 00 :15
C630: 00 00 00 00 00 0C 00 30  03 0C 3F C0 00 00 00 00 :4A
C640: 00 0C 00 18 0F 8C 7C 60  00 00 00 00 00 07 01 8C :2F
C650: 1F C7 7C 70 00 00 00 00  00 03 C0 06 3F FF DF E0 :98
C660: 00 01 C0 00 00 06 30 03  7F FF F6 00 00 00 70 00 :DE
C670: 00 0F 8E 03 78 7F FE 00  00 00 04 00 00 30 00 00 :C9
C680: E0 F0 04 00 00 00 00 00  00 30 00 00 C0 F7 F0 00 :AB
C690: 00 00 00 00 00 0F 00 00  80 7F 0E 00 00 00 00 00 :1C
C6A0: 00 00 00 00 00 F0 38 00  00 00 7F 00 00 00 7F 00 :26
C6B0: 01 E0 00 00 03 FC 00 00  03 FC 00 00 00 00 00 00 :DF
C6C0: 00 00 00 00 00 01 E0 00  00 01 E0 00 00 00 00 00 :C2
C6D0: 00 00 30 00 01 E0 30 00  00 00 00 00 00 00 F0 00 :31
C6E0: 00 F0 F0 00 00 00 00 00  03 00 30 00 00 F8 30 00 :3B
C6F0: 00 00 00 00 0C 00 30 00  03 FC 30 C0 00 00 00 00 :2B
-------------------------------------------------------------
sum : 00 BE FD 8B 97 0C A9 13  0B C9 46 46 FF 40 FE 6C :AE

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: 18 00 30 00 06 3E 31 F0  00 00 00 00 31 80 E0 00 :3E
C710: 0E 3E E3 F8 00 00 00 00  60 03 C0 00 07 FB FF FC :47
C720: 00 03 80 00 C0 0C 60 00  00 6F FF FE 00 0E 00 00 :29
C730: C0 71 F0 00 00 7F FE 1E  00 20 00 00 00 00 0C 00 :E8
C740: 00 20 0F 07 00 00 00 00  00 00 0C 00 00 0F EF 03 :43
C750: 00 00 00 00 00 00 F0 00  00 70 FE 01 00 00 00 00 :5F
C760: 00 00 00 00 00 1C 0F 00  00 FE 00 00 00 FE 00 00 :27
C770: 00 00 07 80 00 00 3F C0  00 00 3F C0 00 00 00 00 :85
C780: 00 00 00 00 00 30 00 00  00 30 00 00 00 00 00 00 :60
C790: 00 33 00 00 00 33 07 80  00 00 00 00 00 1E 00 00 :0B
C7A0: 00 1E 0F 00 00 00 00 00  00 0C 00 C0 01 8C 1F 00 :A5
C7B0: 00 00 00 00 00 0C 00 30  07 8C 3F C0 00 00 00 00 :CE
C7C0: 00 0C 00 18 0F CC 7C 60  00 00 00 00 00 07 01 8C :6F
C7D0: 1F E7 7C 70 00 00 00 00  00 03 C0 06 3F FF DF E0 :B8
```

```
C7E0: 00 01 C0 00 00 06 30 03  7C FF F6 00 00 00 70 00 :DB
C7F0: 00 0F 8E 03 70 7F FE 00  00 00 1C 00 00 30 00 00 :D9
-------------------------------------------------------------
sum : 05 26 72 0A 45 A5 7E E1  E3 CA 19 45 78 76 49 6B :9D

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800: C0 F0 1C 00 00 00 00 00  00 30 00 00 80 F7 80 00 :F3
C810: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 70 E0 00 00 00 00 00 :50
C820: 00 00 00 00 00 07 90 00  00 C0 03 00 00 C0 03 00 :1D
C830: 00 3C 18 00 00 7E 1E 00  00 7E 1E 00 00 00 00 00 :8C
C840: 00 00 00 00 00 00 0C 00  00 00 0C 00 00 00 00 00 :18
C850: 00 00 CC 00 01 E0 CC 00  00 00 00 00 00 00 78 00 :F1
C860: 00 F0 78 00 00 00 00 00  03 00 30 00 00 F8 31 80 :44
C870: 00 00 00 00 0C 00 30 00  03 FC 31 E0 00 00 00 00 :4C
C880: 18 00 30 00 06 3E 33 F0  00 00 00 00 31 80 E0 00 :40
C890: 0E 3E E7 F8 00 00 00 00  60 03 C0 00 07 FB FF FC :4B
C8A0: 00 03 80 00 C0 0C 60 00  00 6F FF 3E 00 0E 00 00 :69
C8B0: C0 71 F0 00 00 7F FE 0E  00 38 00 00 00 00 0C 00 :F0
C8C0: 00 38 0F 03 00 00 00 00  00 00 0C 00 00 01 EF 01 :47
C8D0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 07 0E 00 00 00 00 00 :15
C8E0: 00 00 00 00 00 09 E0 00  00 C0 03 00 00 C0 03 00 :6F
C8F0: 00 18 3C 00 00 78 7E 00  00 78 7E 00 00 00 00 00 :40
-------------------------------------------------------------
sum : A6 1E 4A FB D3 AF A5 FE  66 C3 C8 1E B8 F9 09 7D :74

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900: 00 00 00 00 08 00 00 13  08 00 00 13 00 20 04 00 :5A
C910: 0D 00 00 1C 0D E0 07 1C  00 10 08 00 06 00 00 10 :67
C920: 06 70 0E 10 00 00 00 00  04 01 80 10 04 3E 7C 10 :F7
C930: 00 00 00 00 08 01 80 10  08 7E 7E 50 00 00 00 00 :ED
C940: 18 01 80 20 19 62 46 20  00 00 00 00 06 0D B0 40 :9D
C950: 06 62 46 50 00 00 00 00  01 81 80 80 11 BE 7C B8 :83
C960: 00 00 00 00 00 7F FF 00  3C 7E 7F 7C 00 00 00 00 :33
C970: 00 C1 83 00 7F FE 7F FE  00 00 00 00 00 FF FF 00 :3C
C980: F8 FF FF 0F 00 00 00 00  00 40 02 00 E0 7F FE 73 :17
C990: 00 00 00 00 00 7F FE 00  C3 FF FF E1 00 00 00 00 :1F
C9A0: 00 00 00 00 41 C0 01 C0  00 00 07 F8 00 00 07 F8 :C0
C9B0: 00 E0 00 00 0F E0 00 00  0F E0 00 00 00 00 00 00 :BE
C9C0: 00 00 00 00 C8 00 00 10  C8 00 00 10 00 20 04 00 :D4
C9D0: 38 00 00 B0 38 E0 07 B0  00 10 08 00 08 00 00 60 :37
C9E0: 08 70 0E 60 00 00 00 00  08 01 80 20 08 3E 7C 20 :71
C9F0: 00 00 00 00 08 01 80 10  0A 7E 7E 10 00 00 00 00 :AF
-------------------------------------------------------------
sum : 69 E3 64 BB 0D C0 D1 ED  FD 3C 13 88 11 05 30 03 :13

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00: 04 01 80 18 04 62 46 98  00 00 00 00 02 0D B0 60 :00
CA10: 0A 62 46 60 00 00 00 00  01 01 81 80 1D 3E 7D 88 :75
CA20: 00 00 00 00 00 FF FE 00  3E FE 7E 3C 00 00 00 00 :F3
CA30: 00 C1 83 00 7F FE 7F FE  00 00 00 00 00 FF FF 00 :3C
CA40: F0 FF FF 1F 00 00 00 00  00 40 02 00 CE 7F FE 07 :A1
CA50: 00 00 00 00 00 7F FE 00  87 FF FF C3 00 00 00 00 :C5
CA60: 00 00 00 00 03 80 03 82  1F E0 00 00 1F E0 00 00 :06
CA70: 00 00 07 00 00 00 07 F0  00 00 07 F0 00 00 00 00 :F5
CA80: 00 00 00 00 C8 00 00 10  C8 00 00 10 00 20 04 00 :D4
CA90: 38 00 00 B0 38 E0 07 B0  00 10 08 00 08 00 00 60 :37
CAA0: 08 70 0E 60 00 00 00 00  08 01 80 20 08 3E 7C 20 :71
CAB0: 00 00 00 00 08 01 80 10  0A 7E 7E 10 00 00 00 00 :AF
CAC0: 00 00 00 18 06 7F FE 98  04 00 00 00 00 00 00 00 :37
CAD0: 0F 0F F0 E0 0E 00 00 E0  00 00 00 00 1F EA 57 F8 :34
CAE0: 11 E1 87 18 00 00 00 00  3F FE 7F FC 20 07 E0 0C :5C
CAF0: 00 00 00 00 7F F8 1F FE  40 01 80 06 00 00 00 00 :5B
-------------------------------------------------------------
sum : 5E 83 D4 B7 21 B6 6F 4E  42 AC 0C B1 5B F8 E1 73 :52
```

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CB00: | FC | 7E | 7E | 3F | 40 | 00 | 00 | 02 | 00 | 3F | FC | 00 | EE | 3F | FC | 0F | :EC |
| CB10: | 00 | 00 | 00 | 02 | 00 | 00 | 00 | 00 | C7 | FF | FF | C7 | 00 | 00 | 00 | 00 | :8E |
| CB20: | 00 | 00 | 00 | 00 | 03 | 80 | 03 | 86 | 1F | E0 | 00 | 00 | 1F | E0 | 00 | 00 | :0A |
| CB30: | 00 | 00 | 07 | 00 | 00 | 00 | 07 | F0 | 00 | 00 | 07 | F0 | 00 | 00 | 00 | 00 | :F5 |
| CB40: | 00 | 00 | 00 | 00 | 08 | 00 | 00 | 13 | 08 | 00 | 00 | 13 | 00 | 20 | 04 | 00 | :5A |
| CB50: | 0D | 00 | 00 | 1C | 0D | E0 | 07 | 1C | 00 | 10 | 08 | 00 | 06 | 00 | 00 | 10 | :67 |
| CB60: | 06 | 70 | 0E | 10 | 00 | 00 | 00 | 00 | 04 | 01 | 80 | 10 | 04 | 3E | 7C | 10 | :F7 |
| CB70: | 00 | 00 | 00 | 00 | 08 | 01 | 80 | 10 | 08 | 7E | 7E | 50 | 00 | 00 | 00 | 00 | :ED |
| CB80: | 18 | 00 | 00 | 00 | 19 | 7F | FE | 60 | 00 | 00 | 00 | 20 | 00 | 00 | 00 | 00 | :2E |
| CB90: | 07 | 0F | F0 | F0 | 07 | 00 | 00 | 70 | 00 | 00 | 00 | 00 | 1F | EA | 57 | F8 | :C5 |
| CBA0: | 18 | E1 | 87 | 88 | 00 | 00 | 00 | 00 | 3F | FE | 7F | FC | 30 | 07 | E0 | 04 | :DB |
| CBB0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 7F | F8 | 1F | FE | 60 | 01 | 80 | 02 | 00 | 00 | 00 | 00 | :77 |
| CBC0: | FC | 7E | 7E | 3F | 40 | 00 | 00 | 02 | 00 | 3F | FC | 00 | F0 | 3F | FC | 77 | :56 |
| CBD0: | 40 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | E3 | FF | FF | E3 | 00 | 00 | 00 | 00 | :04 |
| CBE0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 61 | C0 | 01 | C0 | 00 | 00 | 07 | F8 | 00 | 00 | 07 | F8 | :E0 |
| CBF0: | 00 | E0 | 00 | 00 | 0F | E0 | 00 | 00 | 0F | E0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :BE |
| sum : | 82 | 3C | 88 | 24 | AF | 78 | AF | 47 | 8B | CA | 09 | 23 | 56 | AD | B6 | 9A | :5B |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CC00: | 00 | 01 | FF | 00 | 00 | 01 | FF | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 0F | FF | F0 | :FE |
| CC10: | 00 | 0F | FF | F0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 3F | FF | FC | 00 | 3F | FF | FC | :72 |
| CC20: | 00 | 30 | 00 | 00 | 00 | 1F | FF | FE | 00 | FF | FF | FE | 00 | 18 | 01 | F8 | :59 |
| CC30: | 01 | FF | FF | FF | 01 | FF | FF | 0F | 01 | FC | 07 | 0C | 00 | 07 | FF | FF | :21 |
| CC40: | 03 | FF | FF | 0F | 00 | 06 | 07 | 0C | 07 | 3F | FF | FE | 07 | 3F | FF | FE | :AF |
| CC50: | 07 | 3F | 81 | F8 | 00 | 00 | 1F | FC | 0C | F8 | 1F | FC | 00 | 00 | 00 | 00 | :F9 |
| CC60: | 19 | E0 | 0F | F8 | 19 | E1 | 8F | F8 | 19 | E1 | 8F | F8 | 00 | 00 | 00 | 00 | :02 |
| CC70: | 39 | FF | CF | E2 | 00 | 07 | C0 | 02 | 3C | 78 | 0F | C0 | 3C | 7F | CF | CF | :8E |
| CC80: | 3C | 7F | CF | CF | 00 | 00 | 00 | 00 | 3F | 00 | 1F | 8F | 00 | 00 | 00 | 0F | :55 |
| CC90: | 1F | FF | FE | 00 | 1F | FF | FE | 00 | 1F | FF | FE | 00 | E0 | 00 | 00 | 60 | :94 |
| CCA0: | 1F | FF | F8 | 00 | E0 | 00 | 00 | 60 | F8 | 00 | 1F | C0 | 00 | 00 | 00 | 00 | :2D |
| CCB0: | F8 | 00 | 1F | C0 | 3F | 80 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 3F | 80 | 00 | 00 | :55 |
| CCC0: | 00 | FF | 80 | 00 | 00 | FF | 80 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 0F | FF | F0 | 00 | :FC |
| CCD0: | 0F | FF | F0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 3F | FF | FC | 00 | 3F | FF | FC | 00 | :72 |
| CCE0: | 00 | 00 | 0C | 00 | 7F | FF | F8 | 00 | 7F | FF | FF | 00 | 1F | 80 | 18 | 00 | :B6 |
| CCF0: | FF | FF | FF | 80 | F0 | FF | FF | 80 | 30 | E0 | 3F | 80 | FF | FF | E0 | 00 | :98 |
| sum : | DD | D6 | BA | DF | C7 | 89 | E7 | EF | AD | A7 | 37 | 87 | CE | 28 | B0 | 1F | :49 |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CD00: | F0 | FF | FF | C0 | 30 | E0 | 60 | 00 | 7F | FF | FC | E0 | 7F | FF | FC | E0 | :D2 |
| CD10: | 1F | 81 | FC | E0 | 3F | F8 | 00 | 00 | 3F | F8 | 1F | 30 | 00 | 00 | 00 | 00 | :39 |
| CD20: | 1F | F0 | 07 | 98 | 1F | F1 | 87 | 98 | 1F | F1 | 87 | 98 | 00 | 00 | 00 | 00 | :0C |
| CD30: | 47 | F3 | FF | 9C | 40 | 03 | E0 | 00 | 03 | F0 | 1E | 3C | F3 | F3 | FE | 3C | :65 |
| CD40: | F3 | F3 | FE | 3C | 00 | 00 | 00 | 00 | F1 | F8 | 00 | FC | F0 | 00 | 00 | 00 | :F5 |
| CD50: | 00 | 7F | FF | F8 | 00 | 7F | FF | F8 | 00 | 7F | FF | F8 | 06 | 00 | 00 | 07 | :6F |
| CD60: | 00 | 1F | FF | F8 | 06 | 00 | 00 | 07 | 03 | F8 | 00 | 1F | 00 | 00 | 00 | 00 | :3D |
| CD70: | 03 | F8 | 00 | 1F | 00 | 00 | 01 | FC | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 01 | FC | :14 |
| CD80: | 00 | 01 | FF | 00 | 00 | 01 | FF | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 0F | FF | F0 | :FE |
| CD90: | 00 | 0F | FF | F0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 3F | FF | FC | 00 | 3F | FF | FC | :72 |
| CDA0: | 00 | 30 | 00 | 00 | 00 | 1F | FF | FE | 00 | FF | FF | FE | 00 | 18 | 01 | F8 | :59 |
| CDB0: | 01 | FF | FF | FF | 01 | FF | FF | 0F | 01 | FC | 07 | FC | 00 | 07 | FF | FF | :11 |
| CDC0: | 03 | FF | FF | 0F | 00 | 06 | 07 | FC | 07 | 3F | FF | FE | 07 | 3F | FF | FE | :9F |
| CDD0: | 07 | 3F | 81 | F8 | 00 | 00 | 7F | FC | 0E | 7F | FF | FC | 00 | 00 | 60 | 00 | :22 |
| CDE0: | 1E | 78 | 1F | F8 | 1E | 78 | 1F | F8 | 1E | 78 | 1F | F8 | 00 | 00 | 00 | 00 | :07 |
| CDF0: | 3E | 79 | 8F | E3 | 00 | 01 | 80 | 03 | 3F | 38 | 0F | C0 | 3F | 3F | CF | CF | :0F |
| sum : | D2 | 5A | 28 | F0 | F3 | E9 | E9 | 93 | 47 | EF | F0 | 9F | AE | DD | 27 | CF | :E2 |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CE00: | 3F | 3F | CF | CF | 00 | 00 | 00 | 00 | 3F | 9F | 9F | 80 | 00 | 07 | 80 | 00 | :A0 |
| CE10: | 1F | C0 | 3E | 00 | 1F | C0 | 3E | 00 | 1F | C0 | 3E | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :57 |
| CE20: | 07 | FF | F8 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 0E | 1F | 18 | 00 | 00 | 1F | 00 | 00 | :62 |

```
CE30: 0E 1F 18 00 03 C3 F0 00  00 00 00 00 03 C3 F0 00 :B1
CE40: 00 FF 80 00 00 FF 80 00  00 00 00 00 0F FF F0 00 :FC
CE50: 0F FF F0 00 00 00 00 00  3F FF FC 00 3F FF FC 00 :72
CE60: 00 00 0C 00 7F FF F8 00  7F FF FF 00 1F 80 18 00 :B6
CE70: FF FF FF 80 F0 FF FF 80  3F E0 3F 80 FF FF E0 00 :A7
CE80: F0 FF FF C0 3F E0 60 00  7F FF FC E0 7F FF FC E0 :E1
CE90: 1F 81 FC E0 3F FE 00 00  3F FF FE 70 00 06 00 00 :6B
CEA0: 1F F8 1E 78 1F F8 1E 78  1F F8 1E 78 00 00 00 00 :07
CEB0: C7 F1 9E 7C C0 01 80 00  03 F0 1C FC F3 F3 FC FC :FC
CEC0: F3 F3 FC FC 00 00 00 00  01 F9 F9 FC 00 01 E0 00 :AE
CED0: 00 7C 03 F8 00 7C 03 F8  00 7C 03 F8 00 00 00 00 :65
CEE0: 00 1F FF E0 00 00 00 00  00 18 F8 70 00 00 F8 00 :76
CEF0: 00 18 F8 70 00 0F C3 C0  00 00 00 00 00 0F C3 C0 :A4
------------------------------------------------------------
sum : 69 29 45 27 EE E2 69 B0  4A CF 57 28 E1 6E E7 9C :51

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00: 00 0F F0 00 00 0F F0 00  00 00 00 00 00 7F FE 00 :7B
CF10: 00 7F FE 00 00 00 00 00  01 FF FF 80 01 FF FF 80 :7B
CF20: 00 00 00 00 03 FF FF C0  03 FF FF C0 00 07 E0 00 :69
CF30: 07 FF FF E0 07 FC 3F E0  00 1C 38 00 07 FF FF E0 :40
CF40: 07 FC 3F E0 00 1C 38 00  07 FF FF E0 07 FF FF E0 :40
CF50: 06 07 E0 60 01 FF FF 80  1F FF FF F8 01 C0 03 80 :25
CF60: 3F FF FE 1C 3F FF FE 1C  3F FF FE 1C 00 00 00 00 :08
CF70: 61 FF F8 CE 00 00 00 C0  C0 FF F8 0F D8 FF F9 FF :7B
CF80: D8 FF F9 FF 00 00 00 00  FC FF F9 FE 3C 00 01 F0 :EE
CF90: 40 FF FC 00 7C FF FC 00  7C FF FC 00 00 00 00 00 :29
CFA0: 01 FF FF C0 00 00 00 00  0F CF FF 80 00 0F FF 80 :AA
CFB0: 0F CF FF 80 03 E0 01 F0  00 00 00 00 03 E0 01 F0 :05
CFC0: 00 0F F0 00 00 0F F0 00  00 00 00 00 00 7F FE 00 :7B
CFD0: 00 7F FE 00 00 00 00 00  01 FF FF 80 01 FF FF 80 :7B
CFE0: 00 00 00 00 03 FF FF C0  03 FF FF C0 00 07 E0 00 :69
CFF0: 07 FF FF E0 07 FC 3F E0  00 1F F8 00 07 FF FF E0 :03
------------------------------------------------------------
sum : E3 E7 E2 29 D3 0D 8E 8C  B4 00 14 01 2F B5 B4 7F :AF

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D000: 07 FC 3F E0 00 1F F8 00  07 FF FF E0 07 FF FF E0 :03
D010: 06 07 E0 60 01 FF FF 80  1F FF FF F8 01 C0 03 80 :25
D020: 38 7F FF FC 38 7F FF FC  38 7F FF FC 00 00 00 00 :16
D030: 73 1F FF 86 03 00 00 00  F0 1F FF 03 FF 9F FF 1B :E3
D040: FF 9F FF 1B 00 00 00 00  7F 9F FF 3F 0F 80 00 3C :DF
D050: 00 3F FF 02 00 3F FF 3E  00 3F FF 3E 00 00 00 00 :38
D060: 03 FF FF 80 00 00 00 00  01 FF F3 F0 01 FF F0 00 :54
D070: 01 FF F3 F0 0F 80 07 C0  00 00 00 00 0F 80 07 C0 :8F
D080: 00 0F F0 00 00 0F F0 00  00 00 00 00 00 7F FE 00 :7B
D090: 00 7F FE 00 00 00 00 00  01 FF FF 80 01 FF FF 80 :7B
D0A0: 00 00 00 00 03 FF FF C0  03 FF FF C0 00 00 00 00 :82
D0B0: 07 FF FF E0 07 FF FF E0  00 00 00 00 07 FF FF E0 :AF
D0C0: 07 FF FF E0 00 FF FF 00  07 FF FF E0 07 FF FF E0 :AD
D0D0: 07 FF FF E0 00 00 00 00  1F FB DF F8 00 00 00 00 :D6
D0E0: 3F FB DF FC 3F FB DF FC  3F FB DF FC 00 00 00 00 :3F
D0F0: 67 FB DF E6 00 00 00 00  E7 FB DF E7 E7 FB DF E7 :77
------------------------------------------------------------
sum : 76 FE B6 D1 94 63 C8 16  1E 67 87 3F 1C D4 D2 9E :7B

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D100: E7 FB DF E7 00 00 00 00  67 FB DF E7 00 00 00 00 :D0
D110: 07 FB DF E0 07 FB DF E6  07 FB DF E6 00 00 00 00 :4F
D120: 03 FF FF C0 00 00 00 00  01 FF E7 E0 01 FF E0 00 :68
D130: 01 FF E7 E0 0F 80 07 F0  00 00 00 00 0F 80 07 F0 :D3
D140: 00 0F F0 00 00 0F F0 00  00 00 00 00 00 7F FE 00 :7B
D150: 00 7F FE 00 00 00 00 00  01 FF FF 80 01 FF FF 80 :7B
D160: 00 00 00 00 03 FF FF C0  03 FF FF C0 00 00 00 00 :82
D170: 07 FF FF E0 07 FF FF E0  00 00 00 00 07 FF FF E0 :AF
```

```
D180: 07 FF FF E0 00 FF FF 00  07 FF FF E0 07 FF FF E0 :AD
D190: 07 FF FF E0 00 00 00 00  1F FB DF F8 00 00 00 00 :D6
D1A0: 3F FB DF FC 3F FB DF FC  3F FB DF FC 00 00 00 00 :3F
D1B0: 67 FB DF E6 00 00 00 00  E7 FB DF E7 E7 FB DF E7 :77
D1C0: E7 FB DF E7 00 00 00 00  E7 FB DF E6 00 00 00 00 :4F
D1D0: 07 FB DF E0 67 FB DF E0  67 FB DF E0 00 00 00 00 :03
D1E0: 03 FF FF C0 00 00 00 00  07 E7 FF 80 00 07 FF 80 :B4
D1F0: 07 E7 FF 80 0F E0 01 F0  00 00 00 00 0F E0 01 F0 :2D
---------------------------------------------------------
sum : A5 51 09 F0 D5 5D 92 42  14 C0 FC EE 15 DD C1 87 :ED

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D200: 00 00 00 00 00 0F F0 00  00 0F F0 00 00 00 00 00 :FE
D210: 00 78 7E 00 00 78 7E 00  00 00 00 00 01 F0 3F 80 :9C
D220: 01 F0 3F 80 00 00 00 00  03 F8 7F C0 03 F8 7F C0 :24
D230: 00 00 00 00 03 9F FF E0  03 87 FF E0 00 00 00 00 :EA
D240: 01 CF FE 00 01 C0 00 00  00 00 00 00 00 79 FC 00 :04
D250: 00 78 00 00 00 00 00 00  00 1F FE 00 00 1F FE 00 :B2
D260: 0F 8F E0 00 00 00 00 08  0F 8F E0 08 38 F0 30 00 :64
D270: 00 00 00 19 38 F0 30 19  00 1F 18 10 78 00 00 0E :57
D280: 78 1F 18 1E 00 E0 3F 18  E4 00 00 00 E4 E0 3F 18 :03
D290: 01 FF FC E0 A0 00 00 00  A1 FF FC E0 01 FF F8 00 :F0
D2A0: 00 00 00 00 01 FF F8 00  03 01 E0 00 00 00 00 00 :DC
D2B0: 0F 01 E7 C0 00 00 00 00  00 00 00 00 07 C0 3E 00 :BC
D2C0: 00 00 00 00 00 0F F0 00  00 0F F0 00 00 00 00 00 :FE
D2D0: 00 7E 1E 00 00 7E 1E 00  00 00 00 00 01 FC 0F 80 :C4
D2E0: 01 FC 0F 80 00 00 00 00  03 FE 1F C0 03 FE 1F C0 :4C
D2F0: 00 00 00 00 07 FF F9 C0  07 FF E1 C0 00 00 00 00 :66
---------------------------------------------------------
sum : 9A D7 C3 D7 E4 41 DB D9  A7 67 30 18 A4 09 8B A6 :18

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D300: 00 7F F3 80 00 00 03 80  00 00 00 00 00 3F 9E 00 :52
D310: 00 00 1E 00 00 00 00 00  00 7F F8 00 00 7F F8 00 :0C
D320: 00 07 F1 F0 10 00 00 00  10 07 F1 F0 00 0C 0F 1C :27
D330: 98 00 00 00 98 0C 0F 1C  08 18 F8 00 70 00 00 1E :0D
D340: 78 18 F8 1E 18 FC 07 00  00 00 00 27 18 FC 07 27 :2A
D350: 07 3F FF 80 00 00 00 05  07 3F FF 85 00 1F FF 80 :32
D360: 00 00 00 00 00 1F FF 80  00 07 80 C0 00 00 00 00 :E5
D370: 03 E7 80 F0 00 00 00 00  00 00 00 00 00 7C 03 E0 :B9
D380: 00 00 00 00 00 0F F0 00  00 0F F0 00 00 00 00 00 :FE
D390: 00 78 7E 00 00 78 7E 00  00 00 00 00 01 F0 3F 80 :9C
D3A0: 01 F0 3F 80 00 00 00 00  03 F8 7F C0 03 F8 7F C0 :24
D3B0: 00 00 00 00 03 9F FF E0  03 9F FF E0 00 00 00 00 :02
D3C0: 01 CF FF E0 01 C7 FF E0  00 00 00 00 00 77 FC 00 :C9
D3D0: 00 70 00 00 00 00 00 00  00 1F FE 00 00 1F FE 00 :AA
D3E0: 00 0F E0 00 00 00 00 18  00 0F E0 18 07 E0 30 00 :25
D3F0: 00 00 00 32 07 E0 30 32  18 1F 18 60 00 00 00 1C :46
---------------------------------------------------------
sum : 1C 7A 15 90 CB F4 B4 2B  3D D7 C4 74 93 BF 96 1D :2A

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D400: 18 1F 18 7C 00 C0 3F C0  30 00 00 00 30 C0 3F C0 :A9
D410: 01 FF FC 00 68 00 00 00  69 FF FC 00 01 FF F8 00 :C0
D420: 20 00 00 00 21 FF F8 00  00 3F 80 00 00 00 00 00 :F7
D430: 04 3F 80 00 00 00 00 00  00 00 00 00 03 0F F0 00 :C5
D440: 00 00 00 00 00 0F F0 00  00 0F F0 00 00 00 00 00 :FE
D450: 00 7E 1E 00 00 7E 1E 00  00 00 00 00 01 FC 0F 80 :C4
D460: 01 FC 0F 80 00 00 00 00  03 FE 1F C0 03 FE 1F C0 :4C
D470: 00 00 00 00 07 FF F9 C0  07 FF F9 C0 00 00 00 00 :7E
D480: 07 FF F3 80 07 FF E3 80  00 00 00 00 00 3F EE 00 :0F
D490: 00 00 0E 00 00 00 00 00  00 7F F8 00 00 7F F8 00 :FC
D4A0: 00 07 F0 00 18 00 00 00  18 07 F0 00 00 0C 07 E0 :11
D4B0: 4C 00 00 00 4C 0C 07 E0  06 18 F8 18 38 00 00 00 :F1
D4C0: 3E 18 F8 18 03 FC 03 00  00 00 00 0C 03 FC 03 0C :82
```

```
D4D0: 00 3F FF 80 00 00 00 16  00 3F FF 96 00 1F FF 80 :46
D4E0: 00 00 00 04 00 1F FF 84  00 01 FC 00 00 00 00 00 :A3
D4F0: 00 01 FC 20 00 00 00 00  00 00 00 00 00 0F F0 C0 :DC
------------------------------------------------------------
sum : CF 35 A5 38 FE 71 2A 7A  C1 28 5F 3A 73 BC 34 2C :05

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D500: 00 00 00 00 00 3F FC 00  00 3F FC 00 00 00 00 00 :76
D510: 00 E7 E7 00 00 E7 E7 00  00 00 00 00 03 C3 C3 C0 :E5
D520: 03 C3 C3 C0 00 00 00 00  07 E7 E7 E0 07 E7 E7 E0 :B3
D530: 00 00 00 00 06 7F FE 60  06 7F FE 60 00 00 00 00 :C6
D540: 07 1F F8 E0 07 1F F8 E0  00 00 00 00 03 CF F3 C0 :81
D550: 03 C0 03 C0 00 00 00 00  00 FF FF 00 00 FF FF 00 :82
D560: 00 1F F8 00 00 00 00 00  00 1E 78 00 00 3F FF E0 :CB
D570: 70 00 00 00 70 30 0F E0  01 FF FC 18 70 00 00 00 :83
D580: 71 FE 7C 18 1E 7F FE 00  00 00 00 0C 1E 70 0E 0C :52
D590: 00 FF FF 00 00 00 00 1C  00 FE 7F 1C 00 03 FC 00 :B2
D5A0: 00 00 00 00 00 03 FC 00  00 01 F8 00 00 00 00 00 :F8
D5B0: 01 F9 F9 80 00 00 00 00  00 00 00 00 00 F0 07 00 :6A
D5C0: 00 00 00 00 00 3F FC 00  00 3F FC 00 00 00 00 00 :76
D5D0: 00 F3 E7 00 00 F3 E7 00  00 00 00 00 03 E1 C3 C0 :1B
D5E0: 03 E1 C3 C0 00 00 00 00  07 F3 E7 E0 07 F3 E7 E0 :E9
D5F0: 00 00 00 00 06 7F FE 60  06 7F FE 60 00 00 00 00 :C6
------------------------------------------------------------
sum : F2 72 BB B8 A1 27 C3 9C  1B 71 AC C0 A5 EE 56 EC :CB

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D600: 07 3F FC E0 07 00 00 E0  00 00 00 00 03 CF F3 C0 :8E
D610: 03 C0 03 C0 00 00 00 00  00 FF FF 00 00 FF FF 00 :82
D620: 00 1F F8 00 00 00 00 00  00 1E 78 00 07 FF FC 00 :AF
D630: 00 00 00 0E 07 F0 0C 0E  18 3F FF 80 00 00 00 0E :03
D640: 18 3E 7F 8E 00 7F FE 78  30 00 00 00 30 70 0E 78 :AE
D650: 00 FF FF 00 38 00 00 00  38 FE 7F 00 00 3F C0 00 :EA
D660: 00 00 00 00 00 3F C0 00  00 1F 80 00 00 00 00 00 :9E
D670: 01 9F 9F 80 00 00 00 00  00 00 00 00 00 E0 0F 00 :AE
D680: 00 00 00 00 00 3F FC 00  00 3F FC 00 00 1F 00 00 :95
D690: 00 FF FF 00 00 FF FF 00  00 78 00 00 03 FF FF C0 :35
D6A0: 03 FF FF C0 00 E0 00 00  07 FF FF E0 07 FF FF E0 :6B
D6B0: 00 E0 00 00 07 FF FF E0  07 FF FF E0 00 E0 00 00 :8A
D6C0: 07 FF FF E0 07 FF FF E0  00 78 00 00 03 FF FF C0 :03
D6D0: 03 FF FF C0 00 00 00 00  00 FF FF 00 00 FF FF 00 :BD
D6E0: 00 1E 78 00 00 00 00 00  00 1E 78 00 07 FE 7C 00 :AD
D6F0: 00 00 00 0E 07 FE 7C 0E  18 3E 7F 80 00 00 00 0E :00
------------------------------------------------------------
sum : 30 F4 88 2A 5B C8 3F 34  A6 01 65 C0 4E 55 43 B4 :D2

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D700: 18 3E 7F 8E 00 76 6E 78  30 00 00 00 30 76 6E 78 :7B
D710: 00 EA 57 00 38 00 00 00  38 EA 57 00 00 3F E0 00 :11
D720: 00 00 00 00 00 3F E0 00  00 1F C0 00 00 00 00 00 :FE
D730: 01 9F CF 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 E0 1F 80 :EE
D740: 00 00 00 00 00 3F FC 00  00 3F FC 00 00 1F 00 00 :95
D750: 00 FF FF 00 00 FF FF 00  00 78 0E 00 03 FF FF C0 :43
D760: 03 FF FF C0 00 E0 03 80  07 FF FF E0 07 FF FF E0 :EE
D770: 00 E0 00 00 07 FF FF E0  07 FF FF E0 00 E0 00 00 :8A
D780: 07 FF FF E0 07 FF FF E0  00 78 00 00 03 FF FF C0 :03
D790: 03 FF FF C0 00 00 00 00  00 FF FF 00 00 FF FF 00 :BD
D7A0: 00 1E 78 00 00 00 00 00  00 1E 78 00 00 3E 7F E0 :C9
D7B0: 70 00 00 00 70 3E 7F E0  01 FE 7C 18 70 00 00 00 :80
D7C0: 71 FE 7C 18 1E 76 6E 00  00 00 00 0C 1E 76 6E 0C :1F
D7D0: 00 EA 57 00 00 00 00 1C  00 EA 57 1C 00 07 FC 00 :BD
D7E0: 00 00 00 00 00 07 FC 00  00 03 F8 00 00 00 00 00 :FE
D7F0: 00 F3 F9 80 00 00 00 00  00 00 00 00 01 F8 07 00 :6C
------------------------------------------------------------
sum : 07 9C E5 86 D4 8C 33 B4  77 3E 61 00 CC 43 59 44 :17
```

まず，キャラクタを作らない事にはこれ以後の実験はできません。ぜひみなさんに作っていただきたいのですが，サンプルとして，**リスト2-2-3b**に，以前私の作った"アストロノートと宇宙人"のキャラクタデータをのせてあります。

リスト最初の&HBF00～&HBF35までは全キャラクタを画面に表示するルーチンです。&HBFA0～&HBFFFまでが**リスト2-2-3a**のオブジェクトです。

もし，データを打ち込まれましたら，

h]GBF00⏎

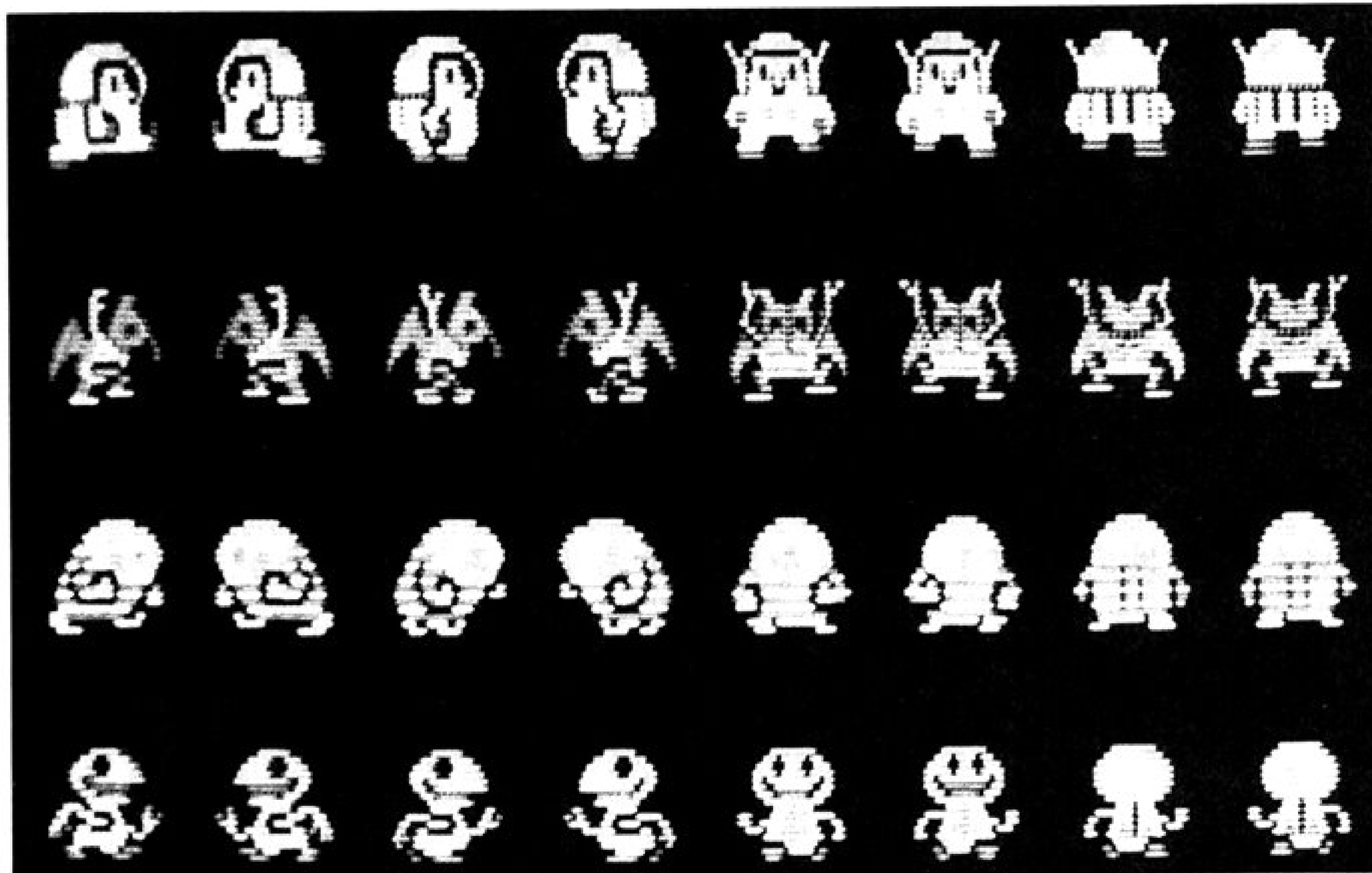


**写真2-2-1　キャラクタ表示**

として，32個のキャラクタが表示されるのを確認の上，

BSAVE "ASTRO", &HC000, &H1800⏎として，ディスクにセーブして下さい。

なお，キャラクタの名称と先頭アドレスを**第2-2-1表**に示します。

**リスト2-2-3**はグラフィックRAMの裏にあるメインRAM(&HC000～&HFFFF番地の事）にもキャラクタデータを置く事ができますが，PUTの速さをさらに速くしたい時は，**リスト2-2-4**を使います。

**第2-2-1表　キャラクタデータ先頭アドレス**

| | 右1 | 左1 | 右2 | 左2 | 前1 | 前2 | 後1 | 後2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| アストロノート | C000 | C0C0 | C180 | C240 | C300 | C3C0 | C480 | C540 |
| おけさ星人 | C600 | C6C0 | C780 | C840 | C900 | C9C0 | CA80 | CB40 |
| ラグビー星人 | CC00 | CCC0 | CD80 | CE40 | CF00 | CFC0 | D080 | D140 |
| キチン星人 | D200 | D2C0 | D380 | D440 | D500 | D5C0 | D680 | D740 |

ブロック転送命令で各ブロックRAMにデータを移しています。ただ問題なのはブロック転送のため，キャラクタデータの置く場所を&HBEFF以前にしなければなりません。しかし，DISK BASICを使用していると，フリーエリアが大変少ないので，キャラクタデータをBASICテキスト用のRAM(&H0000～&H7FFF)に移します。

例として，データを&H2000に移すには，

**BLOAD "ASTRO", &H2000** ⏎

で，&H2000からロードされます。確実にロードされたかどうかを見るには，アウトポートの**&H70**にデータを送ってやります。それは，普通&H0000から&H7FFF番地まではBASICのROMになっており，モニタで，

h]E2000 ⏎

とやっても，**ROMの&H2000番地が見られるだけでメインRAMの&H2000番地を見る事はできません。**メインRAMの&H0000から&H7FFFを見るためには，&H8000番地から&H83FF番地までの，テキストウィンドウと呼ばれる所を見るとメインRAMを見る事ができます。

たった，&H400バイトで32KにおよぶメインRAMを見る事ができるというのは不思議な話ですが，アウトポート&H70に見たい番地の上位1バイトを出力すると，そこの様子がテキストウィンドウに現れます。

h]O70, 20 ⏎

と入力したのち，

h]E8000 ⏎

とすると，&H2000番地の内容が&H8000番地に見る事ができます。

プログラムで&H0000から&H7FFFまでのメインRAMを利用したい時には，**リスト2-2-4**の始めにある様に，アウトポート**&H31**にデータを送ります。ただし，このポートは色々なモードの設定を行うのでやたらなデータを出力するわけには行きません。そこで，

```
LD  A, (0E6C2H)
```

として，ワークエリア&HE6C2の内容をAレジスタに読み込みます。E6C2には，ポート&H31に設定したデータが保存されているのです。次に，

```
OR  2
```

として，第1ビットをON(1)にします。つまり，アウトポート&H31に出力するデータの第1ビットがONの時，オールRAMモードになるのです。

```
OUT  (31H), A
```

として，31Hポートに出力します。BASICに戻す時には，必ず，

```
LD  A, (0E6C2H)
OUT  (31H), A
```

として，モードを元に戻さねばなりません。

それでは，キャラクタデータを&H2000からロードして，**リスト2-2-4**をテストプレイしてみましょう。

プログラムを打ち込んだら，&HBFF0から&HBFF5までの6バイトに，00, 20, 10, 04, 00, C0と入れて下さい。リストを見ればお分かりかと思いますが，

リスト2-2-4a　高速表示プログラム

```
                    ;
                    ; LDIR PUT                    IN BFF0H,ｷｬﾗｸﾀｰ ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ (-BEFFH)
                    ;                                BFF2H,ﾀﾃ ﾗｲﾝ ｽｳ
                    ;                                BFF3H,ﾖｺ ﾊﾞｲﾄ ｽｳ
                    ;                                BFF4H,ｶﾞﾒﾝ ｱﾄﾞﾚｽ
                    ;
                            ORG   0BF00H
                    ;
BF00 F3             DPUT:   DI                          ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
BF01 3AC2E6                 LD    A,(0E6C2H)
BF04 F602                   OR    2
BF06 D331                   OUT   (31H),A               ;ALL RAM MODE
                    ;
BF08 2AF0BF                 LD    HL,(0BFF0H)           ;READ CHR DATA ADDRESS
BF0B ED5BF4BF               LD    DE,(0BFF4H)           ;READ G RAM ADDRESS
BF0F ED4BF2BF               LD    BC,(0BFF2H)           ;READ X=B   Y=C
                    ;
BF13 C5             DPUTL:  PUSH  BC                    ;LOOP START
                    ;
BF14 D5                     PUSH  DE
BF15 48                     LD    C,B                   ;BC=B (X)
BF16 0600                   LD    B,0
BF18 C5                     PUSH  BC
BF19 D35C                   OUT   (5CH),A               ;SELECT BLUE RAM
BF1B EDB0                   LDIR                        ;(DE)=(HL) ﾌﾞﾛｯｸ ﾃﾝｿｳ
BF1D D35F                   OUT   (5FH),A               ;SELECT MAIN RAM
BF1F C1                     POP   BC                    ;X SIZE ﾓﾄﾞｽ
BF20 D1                     POP   DE                    ;G ｻﾞﾋｮｳ ﾓﾄﾞｽ
                    ;
BF21 D5                     PUSH  DE                    ;ｵﾅｼﾞ ｺﾄ ﾉ ｸﾘｶｴｼ
BF22 C5                     PUSH  BC
BF23 D35D                   OUT   (5DH),A               ;SELECT RED RAM
BF25 EDB0                   LDIR
BF27 D35F                   OUT   (5FH),A               ;SELECT MAIN RAM
BF29 C1                     POP   BC
BF2A D1                     POP   DE
                    ;
BF2B D5                     PUSH  DE                    ;ｵﾅｼﾞ ｺﾄ ﾉ ｸﾘｶｴｼ
BF2C D35E                   OUT   (5EH),A               ;SELECT GREEN RAM
BF2E EDB0                   LDIR
BF30 D35F                   OUT   (5FH),A               ;SELECT MAIN RAM
BF32 D1                     POP   DE
                    ;
BF33 E5                     PUSH  HL
BF34 215000                 LD    HL,50H
BF37 19                     ADD   HL,DE                 ;NEXT LINE
BF38 EB                     EX    DE,HL
BF39 E1                     POP   HL
                    ;
BF3A C1                     POP   BC
BF3B 0D                     DEC   C
BF3C 20D5                   JR    NZ,DPUTL
                    ;
BF3E 3AC2E6                 LD    A,(0E6C2H)            ;BASIC ROM MODE
BF41 D331                   OUT   (31H),A
                    ;
BF43 FB                     EI                          ;ﾜﾘｺﾐ OK !
BF44 C9                     RET
                    ;
                    ;
```

**リスト2-2-4b　入力用高速表示プログラム**

```
BF00 F3 3A C2 E6 F6 02 D3 31 2A F0 BF ED 5B F4 BF ED
BF10 4B F2 BF C5 D5 48 06 00 C5 D3 5C ED B0 D3 5F C1
BF20 D1 D5 C5 D3 5D ED B0 D3 5F C1 D1 D5 D3 5E ED B0
BF30 D3 5F D1 E5 21 50 00 19 EB E1 C1 0D 20 D5 3A C2
BF40 E6 D3 31 FB C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

BFF0番地→キャラクタデータの番地(2バイト)

BFF2番地→キャラクタの縦ライン数

BFF3番地→キャラクタの横バイト数

BFF4番地→PUTする画面番地(2バイト)

です。他のPUTや消去プログラムもこれと同じワークエリアとなっています。

では，準備ができましたら，BASICに戻して，10

```
10  CLEAR, &HBEFF : P=&HBF00 : X=&HBFF4
20  FOR  I=0  TO  30
30  POKE  X, I*2 : CALL  P
40  NEXT
```

RUN⏎ しますと，作ったキャラクタが少し重なってズラッと並びましたね。サンプルデータでは宇宙飛行士の右向き姿が現れます。

&HBFF0番地から2バイトをかえると他のキャラクタも出て来ます。たとえば，26C0番地つまりC0，26を入れると，“おけさ星人”の左姿が出ます。

私のゲームでのキャラクタPUTは大体これを元にしていますが，キャラクタが重なった時，前のキャラクタが削られるのはちょっと気になりますね。

そこで，前のキャラクタと重ね合せる事を考えてみましょう。従来のPC-88では画面データとキャラクタデータを重ね合せるのに，Aレジスタを使って，OR命令で重ねるのが普通です。

ところが，PC-88SR以降では，ハードウエア処理により，重ね合せが簡単になりました。**リスト2-2-5**を見て下さい。ポート&H32と&H34，&H35が新しく出て来ます。そのかわり，&H5C～&H5Eにはアクセスしていません。**第2-2-2表**にポート&H32，&H34，&H35の機能一覧があります。これだけではわかりにくいと思いますので，実験しながら見て下さい。

まず，**リスト2-2-5**のBF13番地に，

IN　A，(32H)

とあって，ポート&H32からデータを取り入れています。このポートは入力が可能なので，今どんなモードになっているか，IN命令で知る事ができるのです。(ポート&H34と&H35は出力のみですからIN命令が使えません)。

そこで“PUSH”により，この値を保存し，

OR　40H　　OUT (32H)，A

で，第6ビットをONにします。これで，PC-88SR以降の拡張機能が使えるようになりました。

次にポート&H35に&H80を出力します。この意味は，第7ビットが1であとは0ですから，“グラフィックRAMをアクセスする”，“3画面同時ライトを行う”の意味があります。

リスト2-2-5a　画面データとキャラクタデータの重ね合わせ

```
                  ;
                  ; ALU OR PUT                IN BFF0H,ｷｬﾗｸﾀｰ ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ (-BEFFH)
                  ;                              BFF2H,ﾀﾃ ﾗｲﾝ ｽｳ
                  ;                              BFF3H,ﾖｺ ﾊﾞｲﾄ ｽｳ
                  ;                              BFF4H,ｶﾞﾒﾝ ｱﾄﾞﾚｽ
                  ;
                          ORG   0BF00H
                  ;
BF00 F3           APUT:   DI                          ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
                  ;
BF01 3AC2E6               LD    A,(0E6C2H)
BF04 F602                 OR    2
BF06 D331                 OUT   (31H),A               ;ALL RAM MODE
                  ;
BF08 2AF0BF               LD    HL,(0BFF0H)           ;READ CHR DATA ADDRESS
BF0B ED5BF4BF             LD    DE,(0BFF4H)           ;READ G RAM ADDRESS
BF0F ED4BF2BF             LD    BC,(0BFF2H)           ;READ X=B  Y=C
                  ;
BF13 DB32                 IN    A,(32H)
BF15 F5                   PUSH  AF
BF16 F640                 OR    40H                   ;KAKUTHIOO MODE
BF18 D332                 OUT   (32H),A
                  ;
BF1A 3E80                 LD    A,80H
BF1C D335                 OUT   (35H),A               ;KAKIKOMI
                  ;
BF1E C5           APUTL:  PUSH  BC
BF1F 48                   LD    C,B                   ;BC=B (X)
BF20 0600                 LD    B,0
                  ;
BF22 3E67                 LD    A,67H                 ;ONLY BLUE PLANE
BF24 D334                 OUT   (34H),A               ;BIT SET MODE
                  ;
BF26 D5                   PUSH  DE
BF27 C5                   PUSH  BC
BF28 EDB0                 LDIR
BF2A C1                   POP   BC
BF2B D1                   POP   DE
                  ;
BF2C 3E57                 LD    A,57H                 ;ONLY RED PLANE
BF2E D334                 OUT   (34H),A               ;BIT SET MODE
                  ;
BF30 D5                   PUSH  DE
BF31 C5                   PUSH  BC
BF32 EDB0                 LDIR
BF34 C1                   POP   BC
BF35 D1                   POP   DE
                  ;
BF36 3E37                 LD    A,37H                 ;ONLY GREEN
BF38 D334                 OUT   (34H),A               ;BIT SET MODE
                  ;
BF3A D5                   PUSH  DE
BF3B EDB0                 LDIR
BF3D D1                   POP   DE
                  ;
BF3E EB                   EX    DE,HL
BF3F 015000               LD    BC,50H
BF42 09                   ADD   HL,BC                 ;NEXT LINE
BF43 EB                   EX    DE,HL

BF44 C1                   POP   BC
BF45 0D                   DEC   C
BF46 20D6                 JR    NZ,APUTL
                  ;
BF48 AF                   XOR   A
```

```
BF49 D335              OUT  (35H),A          ;MAIN RAM ｱｸｾｽ
BF4B F1                POP  AF               ;NORMAL MODE
BF4C D332              OUT  (32H),A
BF4E D35F              OUT  (5FH),A          ;RAM
            ;
BF50 3AC2E6            LD   A,(0E6C2H)
BF53 D331              OUT  (31H),A
BF55 FB                EI
BF56 C9                RET
            ;
            ;
BF57                   END
```

**リスト2-2-5b 入力用プログラム**

```
BF00 F3 3A C2 E6 F6 02 D3 31 2A F0 BF ED 5B F4 BF ED
BF10 4B F2 BF DB 32 F5 F6 40 D3 32 3E 80 D3 35 C5 48
BF20 06 00 3E 67 D3 34 D5 C5 ED B0 C1 D1 3E 57 D3 34
BF30 D5 C5 ED B0 C1 D1 3E 37 D3 34 D5 ED B0 D1 EB 01
BF40 50 00 09 EB C1 0D 20 D6 AF D3 35 F1 D3 32 D3 5F
BF50 3A C2 E6 D3 31 FB C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

しかし，3画面にデータを同時にライトしたのでは，全部白いキャラクタになってしまいますね。そこで，同時ライトのやり方を決めるのが，ポート&H34です。

リストのBF24番地に，&H67をポート&H34に出力しているのが見られます。

&H67をビットで見ると |0110|0111| ですね。**第2-2-2表**を見ると，ビットの組合せが，青のGRAMに対してのみビットセットモードで，他のGRAMには何もしない様になっています。

青のデータをPUTしたいのですから，これでよいわけです。この状態でブロック転送しています。もしポート&H34に&H07を出力すると，青のデータだけで3画面同時にPUTする事ができるのです（すごいですね。もちろん白い色に見えますので色の変化をつけるわけにはいきません）。

次に，ポート&H34に&H57を出力して赤のプレーンにのみデータをPUTし，**&H37**を出力し

**第2-2-2表 ポート&H32，&H34，&H35の機能一覧**

**ポート32Hの機能〔各種モード指定〕**

| ビット | 機能 |
|---|---|
| 0<br>1 | 内部ROMの選択 |
| 2<br>3 | テレビ出力モードの選択 |
| 4 | SR以降つけられたF000H～FFFFHまでのテキスト表示用メモリの選択 0で専用メモリ，1でメインメモリを選択 |
| ⑤ | 0でデジタルカラーモード<br>1でアナログカラーモード |
| ⑥ | グラフィックRAM同時アクセスを決める<br>0で各GRAM別にアクセス，1で同時アクセス可 |
| 7 | PSGの割り込み許可を決める<br>0で割込み許可，1で割り込み禁止 |

**ポート34Hの機能〔グラフィック合成指定〕**

| ビット | | 機能 |
|---|---|---|
| ⓪ | (青) A | |
| ① | (赤) A | AとBのビットの組合せにより各GRAMに対するデータセットモードを決定します |
| ② | (緑) A | B : A |
| 3 | 未使用 | 0 : 0 →ビットリセット<br>(PUTするビットの所が消える) |
| ④ | (青) B | 0 : 1 →ビットセット<br>(データをOR PUTする) |
| ⑤ | (赤) B | 1 : 0 →ビット反転<br>(XOR PUTの様になる) |
| ⑥ | (緑) B | 1 : 1 →そのGRAMに対しては<br>何もしない。 |
| 7 | 未使用 | |

**ポート35Hの機能〔グラフィック合成指定およびモード〕**

| ビット | | 機能 |
|---|---|---|
| 0 | (青) | 0～2のビットをセットするとGRAMからレジスタへ読み込む命令を行った時，ビットがセットされているGRAM同志を比較してANDをとったものがレジスタに入る。従って三つのうち一つだけビットがセットされていると，そのプレーンのデータのみ読み込まれる |
| 1 | (赤) | |
| 2 | (緑) | |
| 3 | 未使用 | 4，5ビットは組みで次の動作を指定する |
| ④ | A | B : A<br>0 : 0 →(青)(赤)(緑)の3画面にデータを同時ライト |
| ⑤ | B | 0 : 1 →読み込んだデータを同時ライト，画面データの移動に強力でスクロール等に使用<br>1 : 0 →(赤)のプレーンから(青)のプレーンに移す時使用 |
| 6 | 未使用 | 1 : 1 →(青)のプレーンから(赤)のプレーンに移す時使用 |
| ⑦ | 0:<br>1: | メインRAMアクセス<br>GRAMアクセス ）同時書き込み等，新しい機能でグラフィックを読み書きする時には必ず1にする |

※特に重要なビットに○印をつけてあります

て緑のプレーンにのみデータをPUTします。

このPUTは，すでに画面上にセットされているビットは変化させないので，“OR PUT”になるのです。このルーチンをテストするには，**リスト2-2-4**でやったのとまったく同様に準備します。

準備が終ったら，前のプログラムで使いましたテスト用のBASICプログラムをRUNさせます。

リスト2-2-6a　キャラクタくり抜きプログラム

```
                    ;
                    ; ALU RESET                 IN BFF0H,ｷｬﾗｸﾀｰ ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ (-BDFFH)
                    ;                              BFF2H,ﾀﾃ ﾗｲﾝ ｽｳ
                    ;      (ｷｬﾗｸﾀｰ ｸﾘﾇｷ)           BFF3H,ﾖｺ ﾊﾞｲﾄ ｽｳ
                    ;                              BFF4H,ｶﾞﾒﾝ ｱﾄﾞﾚｽ
                    ;
                            ORG   0BE00H
                    ;
BE00 F3             ARESET:DI                       ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
                    ;
BE01 3AC2E6                 LD    A,(0E6C2H)
BE04 F602                   OR    2
BE06 D331                   OUT   (31H),A          ;ALL RAM MODE
                    ;
BE08 2AF0BF                 LD    HL,(0BFF0H)      ;READ CHR DATA ADDRESS
BE0B ED5BF4BF               LD    DE,(0BFF4H)      ;READ G RAM ADDRESS
BE0F ED4BF2BF               LD    BC,(0BFF2H)      ;READ X=B  Y=C
                    ;
BE13 DB32                   IN    A,(32H)
BE15 F5                     PUSH  AF
BE16 F640                   OR    40H              ;KAKUTHIOO MODE
BE18 D332                   OUT   (32H),A
                    ;
BE1A 3E80                   LD    A,80H
BE1C D335                   OUT   (35H),A          ;KAKIKOMI
BE1E AF                     XOR   A
BE1F D334                   OUT   (34H),A          ;BIT RESET MODE
                    ;
BE21 C5             ARESL1:PUSH BC
                    ;
BE22 3E03                   LD    A,3              ;COUNTER SET
                    ;
BE24 48                     LD    C,B              ;BC=B (X)
BE25 0600                   LD    B,0
                    ;
BE27 D5             ARESL2:PUSH DE
BE28 C5                     PUSH  BC
BE29 EDB0                   LDIR
BE2B C1                     POP   BC
BE2C D1                     POP   DE
BE2D 3D                     DEC   A
BE2E 20F7                   JR    NZ,ARESL2
                    ;
BE30 EB                     EX    DE,HL
BE31 015000                 LD    BC,50H
BE34 09                     ADD   HL,BC            ;NEXT LINE
BE35 EB                     EX    DE,HL
                    ;
BE36 C1                     POP   BC
BE37 0D                     DEC   C
BE38 20E7                   JR    NZ,ARESL1
                    ;
BE3A AF                     XOR   A
BE3B D335                   OUT   (35H),A          ;MAIN RAM
BE3D F1                     POP   AF               ;NORMAL MODE
BE3E D332                   OUT   (32H),A
BE40 D35F                   OUT   (5FH),A          ;RAM
                    ;
BE42 3AC2E6                 LD    A,(0E6C2H)
BE45 D331                   OUT   (31H),A

BE47 FB                     EI                     ;ﾜﾘｺﾐ OK!
BE48 C9                     RET
                    ;
                    ;
BE49                        END
```

**リスト2-2-6b　入力用プログラム**

```
BE00 F3 3A C2 E6 F6 02 D3 31 2A F0 BF ED 5B F4 BF ED
BE10 4B F2 BF DB 32 F5 F6 40 D3 32 3E 80 D3 35 AF D3
BE20 34 C5 3E 03 48 06 00 D5 C5 ED B0 C1 D1 3D 20 F7
BE30 EB 01 50 00 09 EB C1 0D 20 E7 AF D3 35 F1 D3 32
BE40 D3 5F 3A C2 E6 D3 31 FB C9 00 00 00 00 00 00 00
```

どうです？　ずらっと並んだキャラクタが重なり合っていますね。でも少し変です。重なった所が白っぽく透けたようになっています。

“OR　PUT”ではこうなるのが当り前ですが，何とかしたいものです。**リスト2-2-4**ではキャラクタの回りが四角く消えてしまいましたが，理想的には，キャラクタの所だけ消して，それからキャラクタを書けばよいのです。

その方法を次に紹介いたしますが，その前に一言，**リスト2-2-5**のBF49番地以後のOUT命令はモードを元に戻すもので，これをやらないと書いたあと暴走したり，BASICの“CLS 2”でおかしくなったりします。

さて，**リスト2-2-6**はキャラクタの所だけ画面を消すプログラムです。内容はほとんど**リスト2-2-5**と同じですが，ポートの&H34へ0を出力してビットリセットモードにしています。これを3画面に対して行うために3回ループしています。3画面に出力するデータを“OR”してから，3画面同時に書き込むよりもやや高速です(大きいキャラクタだと違いがわかる)。

このプログラムをテストするためには，**リスト2-2-5**が必要です。画面にキャラクタをPUTする準備ができたら，次のBASICプログラムを走らせてください。

```
10 CLEAR, &HBDFF
20 P=&HBF00：C=&HBE00：X=&HBFF4
30 FOR I=0 TO 30
40 POKE X, I*2
50 CALL C：CALL P
60 NEXT
```

これで並んだキャラクタがうまく重なったと思います。ただし，キャラクタの中に**“黒”**があるとそこはバックの絵が出てしまいますので，“黒”は使わないか，あるいはパレットを変えて“黒”にします。

## Ⅳ キャラクタを消す

次にキャラクタを消す方法です。

ちょっと変った方法を先に紹介しましょう。**リスト2-2-5**で，BF23番地の67を“76”に，BF2D番地の57を“75”に，BF37番地の37を“73”にそれぞれ書き替えます。ビットセットモードからビット反転モードにしたのです。

リスト2-2-7a キャラクタ消去プログラム

```
                    ;
                    ; ALU CLS
                    ;                                     IN BFF2H,ﾀﾃ ﾗｲﾝ ｽｳ
                    ;     (ｷｬﾗｸﾀｰ ｸﾘｱｰ)                      BFF3H,ﾖｺ ﾊﾞｲﾄ ｽｳ
                    ;                                        BFF4H,ｶﾞﾒﾝ ｱﾄﾞﾚｽ
                    ;
                            ORG   0BE80H
                    ;
BE80 F3             CRESET:DI                        ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
                    ;
BE81 3AC2E6                 LD    A,(0E6C2H)
BE84 F602                   OR    2
BE86 D331                   OUT   (31H),A            ;ALL RAM MODE
                    ;
BE88 2AF4BF                 LD    HL,(0BFF4H)        ;READ G RAM ADDRESS
BE8B ED4BF2BF               LD    BC,(0BFF2H)        ;READ X=B  Y=C
                    ;
BE8F DB32                   IN    A,(32H)
BE91 F5                     PUSH  AF
BE92 F640                   OR    40H                ;KAKUTHIOO MODE
BE94 D332                   OUT   (32H),A
                    ;
BE96 3E80                   LD    A,80H
BE98 D335                   OUT   (35H),A            ;KAKIKOMI
BE9A AF                     XOR   A
BE9B D334                   OUT   (34H),A            ;BIT RESET MODE
                    ;
BE9D C5             CRESL1:PUSH   BC
BE9E E5                     PUSH  HL
BE9F 3EFF                   LD    A,0FFH             ;FULL BIT RESET
BEA1 77             CRESL2:LD     (HL),A
BEA2 23                     INC   HL
BEA3 10FC                   DJNZ  CRESL2
BEA5 E1                     POP   HL
BEA6 015000                 LD    BC,50H
BEA9 09                     ADD   HL,BC              ;NEXT LINE
BEAA C1                     POP   BC
BEAB 0D                     DEC   C
BEAC 20EF                   JR    NZ,CRESL1
                    ;
BEAE AF                     XOR   A
BEAF D335                   OUT   (35H),A            ;MAIN RAM
BEB1 F1                     POP   AF                 ;NORMAL MODE
BEB2 D332                   OUT   (32H),A
BEB4 D35F                   OUT   (5FH),A            ;RAM
                    ;
BEB6 3AC2E6                 LD    A,(0E6C2H)
BEB9 D331                   OUT   (31H),A
BEBB FB                     EI                       ;ﾜﾘｺﾐ OK!
BEBC C9                     RET
                    ;
                    ;
BEBD                        END
```

BFF0からBFF5までの6バイトの設定を前と同様にやり，&H2000からキャラクタデータをロードして，

CLEAR, &HBDFF ⏎

CLS 2 ⏎

**リスト2-2-7b　入力用プログラム**

```
BE80 F3 3A C2 E6 F6 02 D3 31 2A F4 BF ED 4B F2 BF DB
BE90 32 F5 F6 40 D3 32 3E 80 D3 35 AF D3 34 C5 E5 3E
BEA0 FF 77 23 10 FC E1 01 50 00 09 C1 0D 20 EF AF D3
BEB0 35 F1 D3 32 D3 5F 3A C2 E6 D3 31 FB C9 00 00 00
```

としたのち，モニタから，

h]GBF00 ↵

とやってみて下さい。画面左上にキャラクタが現れます。続けて，

h]GBF00 ↵

と，同じ様にPUT ルーチンを実行します。するとどうでしょう，前にあったキャラクタが消えてしまいました。

**リスト2-2-5**を書き替えたこのプログラムは，“XOR　PUT”ルーチンです。画面に何もない状態で，XORをすると，データはそのままの状態でPUTされ，すでに画面に同じものがあると，同じデータ同志のXORは“0”になるので消えてしまうのです。

動きのあるプログラムでは，一般にこの方法はもちいられませんが，この方法で消すと重なりあった部分が簡単に元に戻ります。キャラクタを重ね合わせて試して下さい。

一般に使われるのは**リスト2-2-7**にあるような，無条件にある大きさの長方形内を消してしまう方法です。

ブロック転送は使っていませんが，青，赤，緑の3プレーン同時に消してしまうのでPC-88従来機より高速です。

なお，ブロック転送によりメモリをクリア(0)にする方法は次の通りです。

```
LD  HL, クリアしたい先頭番地
LD  DE, クリアしたい先頭番地+1
LD  BC, クリアしたいメモリ長-1
LD (HL), 0  (先頭メモリをクリア)
LDIR        (ブロック転送)
```

では，クリアルーチンを使ってキャラクタを移動させてみましょう。

キャラクタが表示できるように準備をして，**リスト2-2-7**を入力しましたら，

```
10  CLEAR, &HBDFF
20  P=&HBF100 : C=&HBE80 : X=&HBFF4
30  FOR  I=0  TO  30
40  POKE  X, I*2 : CALL  P
50  FOR  J=0  TO  150 : NEXT
60  CALL  C : NEXT
```

これをRUNすると，画面の上をキャラクタがすべるように移動します。50行のJの範囲を変えると移動の早さが変えられます。

以上，いくつかのプット，クリアールーチンを紹介してきましたが，これらはワークエリアのBFF0～BFF5番地に値を設定して働きます。これを他の番地へ移すのはプログラムの書き替えが必要です。しかし，プログラム全体は他の番地(&H8400～&HBFEF)へ移動してもかまいません。

# 2-3 パレット・コントロール

PC-88SR 以降は 8 色のデジタルパレットに加えて，アナログパレットが設定できます。これらパレットのコントロールも OUT 命令により実現できます。

始めに，デジタルパレットを使うかアナログパレットを使うか設定する方法を見てみましょう。

**●デジタルパレットに設定する。**

```
IN  A, (32A)    ポート32Hの内容を読む
AND  0DFH       第5ビットを0にする
OUT(32H), A     ポート32Hに出力する
```

**●アナログパレットに設定する**

```
IN  A, (32H)
OR  20H         第5ビットを1にする
OUT(32H), A
```

デジタルでもアナログでもカラーパレットの制御はポートの&H54～&H5Bへの出力で行います。この八つが元になるパレット番号に対応しています。

デジタルカラーの場合は設定したいカラーコードをこれらのアウトポートに出力すればよいのです。

たとえば，オリジナルの赤を黄色に変えたい時，

COLOR＝(2, 6)

BASICでは上の様にしますが，マシン語ではポート &H56がオリジナルの赤ですから，

```
LD  A, 6        カラーコード6(黄)
OUT(56H), A     パレット2に6をセット
```

で，よいのです。

COLOR＝(7, 1)

をしたい時は，

```
LD  A, 1
OUT(5BH), A
```

とすれば，白が青に変ります。

アナログカラーの場合は，それぞれのアウトポートに，2バイトの数で色を指定します。つまり一つのポートへ2回データを出力する必要があるのです。

アナログカラーでは，青，赤，緑の三原色の輝度を変化させ混ぜ合せる事ができます。変化の幅は各原色について8段階で，それぞれの値を**KB**，**KR**，**KG**とすると，ポートへ出力させる値は次の式で求まります。

一つ目　＝　KR×8＋KB

二つ目　＝　&H40＋KG

（ただし　0≦KB，KR，KG≦7）

たとえば　KB＝4，KR＝5，KG＝2　の割り合いで色を混ぜ，これを元白のパレットに入れたい時は，

KR×8＋KB＝5×8＋4＝44＝&H2C

&H40＋2＝&H42

だから，

```
LD  A, 2CH
OUT (5BH), A  ; パレット7に2CHを出力
LD  A, 42H
OUT (5BH), A  ; パレット7に42Hを出力
```

です。これをBASICで実験してみましょう。

```
10  KB=4 : KR=5 : KG=2
20  D1=KR*8+KB : D2=&H40+KG
30  LINE(200, 100)-(300, 150), 7, BF
40  OUT  &H5B, D1 : OUT  &H5B, D2
```

もちろん，V2モードで実験して下さい。30行で書かれた白の四角形が，40行のOUT命令で着色されます。

最後に，テキスト画面を表示させない方法を紹介します。従来のPC-88ではテキストを表示させておくと全体の処理が遅くなるのでよくこれが使われました。

```
XOR  A          A=0
OUT(51H), A     ポート51Hに0を出力
```

ポート&H51はCRTC（CRTコントローラー）へのデータ入出力です。

# 2-4 フロッピーディスクコントロール

PC-88のフロッピーディスクはそのシステム自体にZ80CPUを用い，PC-88本体からのコマンドによって動作します。PC-88MR/MHでは1メガバイトのフロッピーディスクまでサポートしています。そのため，コマンドがいくつかふえています。もちろんMR/MHでも一般の2Dが使えますので，次に紹介するディスク入力ルーチンや，後で出て来る高速ディスクローダーも使えます。

ディスクと本体とのコマンドやデータのやりとりは，ポート&HFD～&HFFを使います。これらのポートの入出力の実体は省略いたしますが，高速ローダー（**第4-2章**）の所で少しふれていますので，そちらも参照して下さい。

ここでは，セクタ単位(256バイトずつ)でディスクからデータをメインRAMに移すプログラムを御紹介します。1度のハンドシェークで2バイトデータを送る形のごく一般的なものですが，オールRAMモードのプログラムを作る際には役に立つと思います(**リスト2-4-1**)。

使い方は自分で決めたワークエリア内に必要なデータを書き込んで置き，この先頭アドレスをHLレジスタに入れて，&HDE00番地をコールします。

必要なデータは次の通りです。

先頭番地：ドライブNo.－1（普通は0か1）
　＋1：論理トラックNo.
　＋2：読み込み開始セクタ（1～16)
　＋3：読み込みセクタ数　（1～32)
　＋4：ロード先番地下位
　＋5：ロード先番地上位

論理トラック番号とは，普通のトラック番号を2倍にして，サーフェース0(表面)なら0を，サーフェース1(裏面)なら1を足します。

サンプルとして，**リスト2-4-1b**の&HDFA0から6バイトに，00, 00, 01, 02, 00, C0と入っています。

これは，ドライブ1の(00)，トラック0でサーフェース0の(00)，セクタ1から(01)，2セクタだけ(02)，&HC000よりロードせよ，と言う意味です。

h]GDF80 ⏎

を実行すると，ディスクの始めの2セクタ(IPL部分)が，&HC000～&HC1FF までにロードされるでしょう。値を色々と変えて実験してみて下さい。

なお，ディスクに書き込む時には，モニタのコントロールWコマンドを使って下さい。使い方はマニュアルをご覧下さい。

また，プログラムを置く場所を変える時には，コール先の番地変更等にご注意下さい。

**リスト2-4-1a　ディスクローダー**

```
                      ;
                      ;*** DIST LOADER ***
                      ;        IN HL DATA ADRESS TOP
                      ;
                      ;  DATA FORMAT ;; DRIV,TRACK,SECTER,SECTER SU,LOAD ADRES
                      ;
                      ;
                              ORG   0DE00H
                      ;
DE00 7E               RAMPUT:LD     A,(HL)              ;RAMPUT 8006H
DE01 323EDE                  LD     (DRIVNO),A
DE04 23                      INC    HL
DE05 CD43DE                  CALL   SETREG
DE08 7E                      LD     A,(HL)
DE09 23                      INC    HL
DE0A 66                      LD     H,(HL)
DE0B 6F                      LD     L,A
DE0C 2236DE                  LD     (SCTOP),HL          ;RAM ADRES TOP
DE0F CD56DE                  CALL   DLOAD
DE12 3A41DE                  LD     A,(KAZU2)
DE15 67                      LD     H,A
DE16 2E00                    LD     L,0
DE18 2238DE                  LD     (OUTP),HL           ;OUTP=TRANS BIYT
DE1B ED5B36DE                LD     DE,(SCTOP)          ;READ RAM ADRESS
DE1F CD0DDF           RAMPUL:CALL   RESDAT              ;RESCEVE DATA  OUT A,L
DE22 12                      LD     (DE),A
DE23 13                      INC    DE
DE24 7D                      LD     A,L
DE25 12                      LD     (DE),A
DE26 13                      INC    DE
DE27 2A38DE                  LD     HL,(OUTP)
DE2A 2B                      DEC    HL
DE2B 2B                      DEC    HL
DE2C 2238DE                  LD     (OUTP),HL
DE2F 7C                      LD     A,H                 ;KAZU AWASE
DE30 B5                      OR     L
DE31 C8                      RET    Z
DE32 18EB                    JR     RAMPUL              ;GOTO LOOP
                      ;
                      ;
                      ; * WARK AREA
                      ;
DE34 0000             GTOP:   DW    0
DE36 0000             SCTOP:  DW    0
DE38 0000             OUTP:   DW    0
DE3A 0000             XST:    DW    0
DE3C 00               SC:     DB    0
DE3D 00               SECTER:DB     0
DE3E 00               DRIVNO:DB     0
DE3F 00               TRACK:  DB    0
DE40 00               KAZU1:  DB    0
DE41 00               KAZU2:  DB    0
DE42 00               KAZU3:  DB    0
                      ;
```

```
                  ;
*****  DISK  I/O  *****
                  ;
                  ;
                  ;  SET  WORK  AREA
                  ;
DE43  7E          SETREG:LD     A,(HL)
DE44  323FDE             LD     (TRACK),A
DE47  23                 INC    HL
DE48  7E                 LD     A,(HL)
DE49  323DDE             LD     (SECTER),A
DE4C  23                 INC    HL
DE4D  7E                 LD     A,(HL)
DE4E  3240DE             LD     (KAZU1),A
DE51  3241DE             LD     (KAZU2),A
DE54  23                 INC    HL
DE55  C9                 RET
                  ;
                  ;  DISK  MOVE  AND  LOAD
                  ;
DE56  3E50        DLOAD: LD     A,50H              ;DISK MEMORY TOP 5000H
DE58  323CDE             LD     (SC),A
DE5B  3A3DDE      DLOAD1:LD     A,(SECTER)
DE5E  4F                 LD     C,A
DE5F  3A40DE             LD     A;(KAZU1)
DE62  81                 ADD    A,C                ;TOP SCTER+KAZU
DE63  FE12        DLOAD2:CP     18                 ;-18
DE65  3803               JR     C,DLOAD3
DE67  3E11               LD     A,17               ;OVER TRACK
DE69  91                 SUB    C                  ;SECTER SU=17-SECTER
                  ;
DE6A  47          DLOAD3:LD     B,A                ;B=SECTER SU
DE6B  3242DE             LD     (KAZU3),A          ;=KAZU3
DE6E  3A40DE             LD     A,(KAZU1)
DE71  90                 SUB    B                  ;A-B
DE72  3001               JR     NC,DLOAD4
DE74  AF                 XOR    A
DE75  3240DE      DLOAD4:LD     (KAZU1),A
                  ;
DE78  3E0E               LD     A,0EH              ;0EH=LOAD DATA
DE7A  CDD8DE             CALL   SENCOM             ;SEND COMMAND
DE7D  3A42DE             LD     A,(KAZU3)          ;SECTER SU
DE80  CDDEDE             CALL   SENDAT             ;SEND DATA
DE83  3A3EDE             LD     A,(DRIVNO)         ;DRIVE NO.
DE86  CDDEDE             CALL   SENDAT             ;SEND DATA
DE89  3A3FDE             LD     A,(TRACK)          ;TRACK NO.=P.TRACK*2+SURF.
DE8C  CDDEDE             CALL   SENDAT             ;SEND DATA
DE8F  3A3DDE             LD     A,(SECTER)         ;TOP SECTRER
DE92  CDDEDE             CALL   SENDAT             ;SEND DATA
DE95  3A3CDE             LD     A,(SC)             ;LOAD ADRESS HIGH  TRANS MEMORY TO
DE98  CDDEDE             CALL   SENDAT             ;SEND DATA
DE9B  AF                 XOR    A                  ;LOAD ADRESS LOW
DE9C  CDDEDE             CALL   SENDAT             ;SEND DATA
                  ;
DE9F  3A40DE             LD     A,(KAZU1)          ;LEFT SECTER
DEA2  A7                 AND    A
DEA3  281A               JR     Z,DLOADN           ;IF 0 THEN NEXT
                  ;
DEA5  3A3CDE             LD     A,(SC)             ;MEMORY TOP MOVE
DEA8  47                 LD     B,A
DEA9  3A42DE             LD     A,(KAZU3)
DEAC  80                 ADD    A,B
DEAD  323CDE             LD     (SC),A
DEB0  3A3FDE             LD     A,(TRACK)          ;TRACK NEXT
DEB3  3C                 INC    A
DEB4  3C                 INC    A
DEB5  323FDE             LD     (TRACK),A
DEB8  3E01               LD     A,1
DEBA  323DDE             LD     (SECTER),A         ;SECTER=1
DEBD  189C               JR     DLOAD1
                  ;
DEBF  3E15        DLOADN:LD     A,15H              ;15H=SEND DATA 2 BYTES
DEC1  CDD8DE             CALL   SENCOM             ;SEND COMMAND
```

```
DEC4 3E50           LD    A,50H          ;MEMORY TOP HIGH
DEC6 CDDEDE         CALL  SENDAT         ;SEND DATA
DEC9 AF             XOR   A              ;MEMORY TOP LOW
DECA CDDEDE         CALL  SENDAT         ;SEND DATA
DECD 3A41DE         LD    A,(KAZU2)      ;SECTER SU
DED0 CDDEDE         CALL  SENDAT         ;SEND DATA
DED3 AF             XOR   A              ;*100H
DED4 CDDEDE         CALL  SENDAT         ;SEND DATA
DED7 C9             RET
               ;
               ; SEND COMMAND
               ;
DED8 F5        SENCOM:PUSH AF
DED9 3E0F           LD    A,0FH
DEDB D3FF           OUT   (0FFH),A
DEDD F1             POP   AF
DEDE C5        SENDAT:PUSH BC                ;SEND DATA
DEDF D5             PUSH  DE
DEE0 F5             PUSH  AF
DEE1 DBFE      SEND1: IN    A,(0FEH)
DEE3 E606           AND   6
DEE5 FE06           CP    6
DEE7 28F8           JR    Z,SEND1
DEE9 E602           AND   2
DEEB 28F4           JR    Z,SEND1
               ;
DEED 3E0E           LD    A,0EH
DEEF D3FF           OUT   (0FFH),A
DEF1 F1             POP   AF
DEF2 F5             PUSH  AF
DEF3 D3FD           OUT   (0FDH),A
DEF5 3E09           LD    A,9
DEF7 D3FF           OUT   (0FFH),A
               ;
DEF9 DBFE      SEND4: IN    A,(0FEH)
DEFB E604           AND   4
DEFD 28FA           JR    Z,SEND4
               ;
DEFF 3E08           LD    A,8
DF01 D3FF           OUT   (0FFH),A
DF03 DBFE      SEND6: IN    A,(0FEH)
DF05 E604           AND   4
DF07 20FA           JR    NZ,SEND6
               ;
DF09 F1        SEND7: POP   AF
DF0A D1             POP   DE
DF0B C1             POP   BC
DF0C C9             RET
               ;
DF0D C5        RESDAT:PUSH BC                ;RESEEV DATA 2 BYTES OUT A,L
DF0E D5             PUSH  DE
DF0F F5             PUSH  AF
DF10 3E0B           LD    A,0BH          ;RFD BIT SET
DF12 D3FF           OUT   (0FFH),A
DF14 DBFE      RESV1: IN    A,(0FEH)     ;DAV SET WAIT
DF16 E601           AND   1
DF18 28FA           JR    Z,RESV1
               ;
DF1A 3E0A           LD    A,0AH          ;RFD RESET
DF1C D3FF           OUT   (0FFH),A
DF1E F1             POP   AF
DF1F DBFC           IN    A,(0FCH)       ;RESCEV DATA A
DF21 F5             PUSH  AF
DF22 3E0D           LD    A,0DH          ;DAC BIT SET
DF24 D3FF           OUT   (0FFH),A
DF26 DBFE      RESV2: IN    A,(0FEH)     ;DAV RESET WAIT
DF28 E601           AND   1
DF2A 20FA           JR    NZ,RESV2
               ;
DF2C DBFC           IN    A,(0FCH)       ;RESCEV DATA L
DF2E 6F             LD    L,A
DF2F 3E0C           LD    A,0CH          ;DAC RESET
DF31 D3FF           OUT   (0FFH),A
```

```
DF33 18D4          JR    SEND7
              ;
              ;
              ;
DF35               END
```

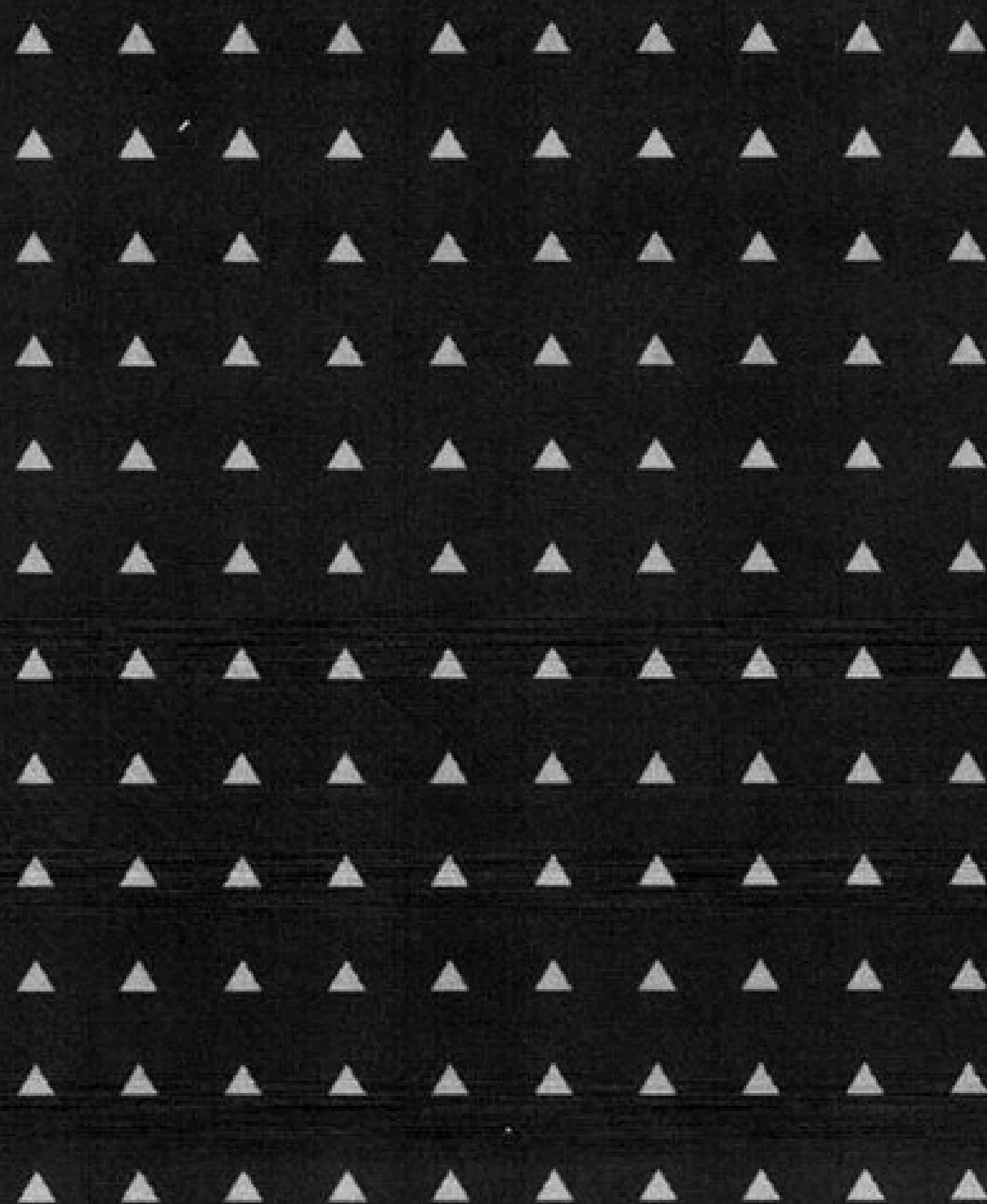
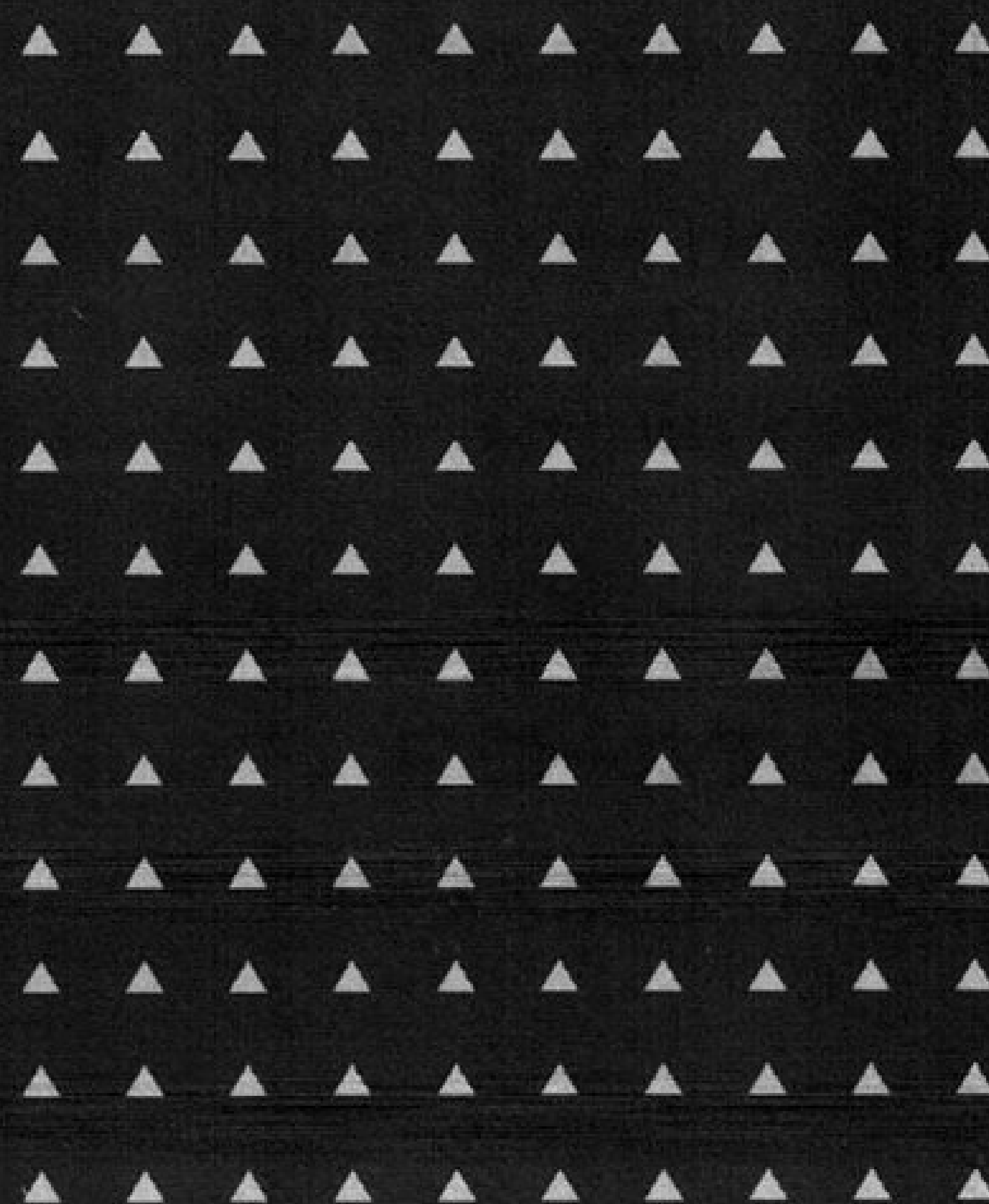
リスト2-4-1b　入力用プログラム

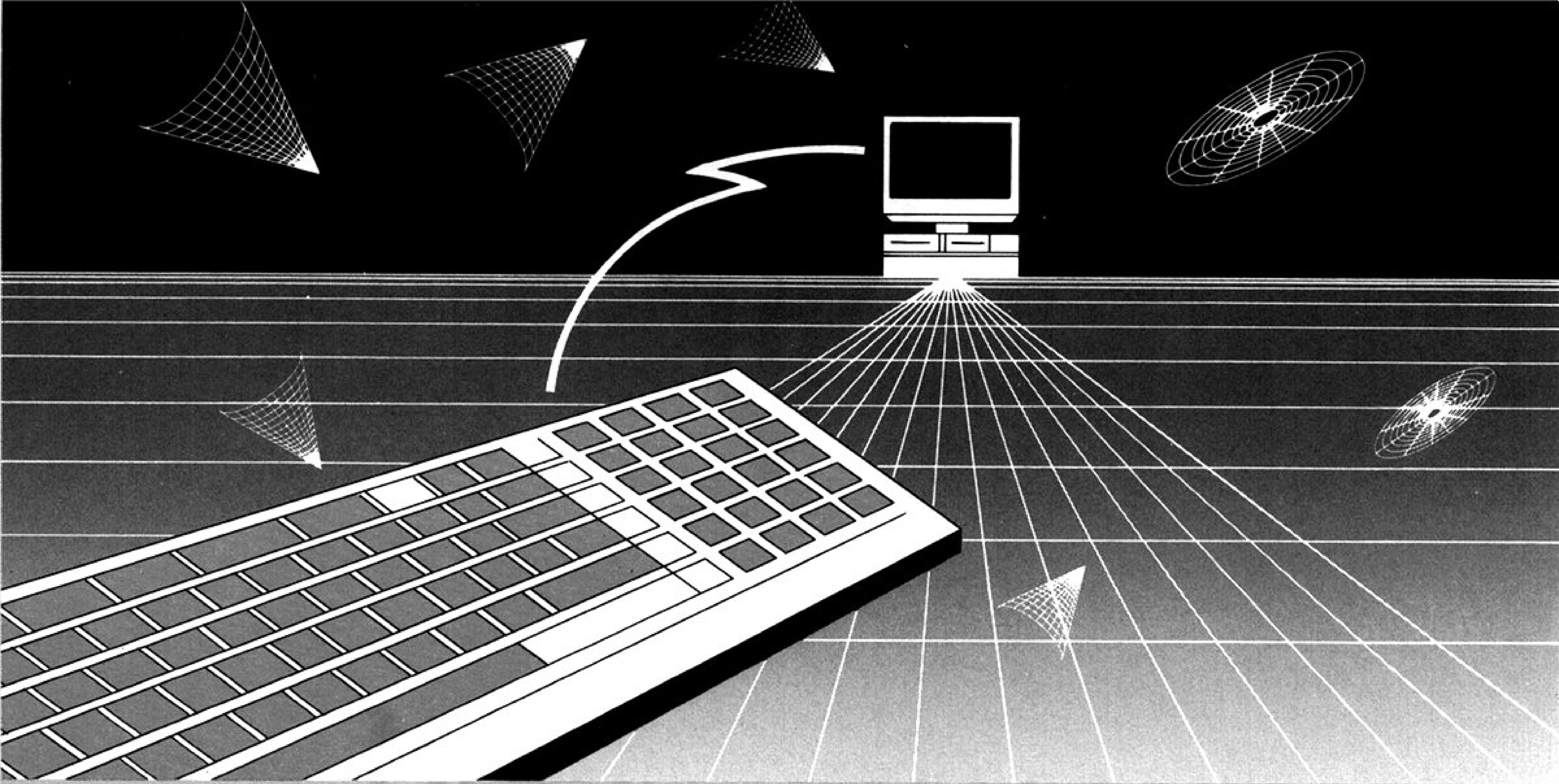
```
DE00 7E 32 3E DE 23 CD 43 DE 7E 23 66 6F 22 36 DE CD
DE10 56 DE 3A 41 DE 67 2E 00 22 38 DE ED 5B 36 DE CD
DE20 0D DF 12 13 7D 12 13 2A 38 DE 2B 2B 22 38 DE 7C
DE30 B5 C8 18 EB 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DE40 00 00 00 7E 32 3F DE 23 7E 32 3D DE 23 7E 32 40
DE50 DE 32 41 DE 23 C9 3E 50 32 3C DE 3A 3D DE 4F 3A
DE60 40 DE 81 FE 12 38 03 3E 11 91 47 32 42 DE 3A 40
DE70 DE 90 30 01 AF 32 40 DE 3E 0E CD D8 DE 3A 42 DE
DE80 CD DE DE 3A 3E DE CD DE DE 3A 3F DE CD DE DE 3A
DE90 3D DE CD DE DE 3A 3C DE CD DE DE AF CD DE DE 3A
DEA0 40 DE A7 28 1A 3A 3C DE 47 3A 42 DE 80 32 3C DE
DEB0 3A 3F DE 3C 3C 32 3F DE 3E 01 32 3D DE 18 9C 3E
DEC0 15 CD D8 DE 3E 50 CD DE DE AF CD DE DE 3A 41 DE
DED0 CD DE DE AF CD DE DE C9 F5 3E 0F D3 FF F1 C5 D5
DEE0 F5 DB FE E6 06 FE 06 28 F8 E6 02 28 F4 3E 0E D3
DEF0 FF F1 F5 D3 FD 3E 09 D3 FF DB FE E6 04 28 FA 3E
DF00 08 D3 FF DB FE E6 04 20 FA F1 D1 C1 C9 C5 D5 F5
DF10 3E 0B D3 FF DB FE E6 01 28 FA 3E 0A D3 FF F1 DB
DF20 FC F5 3E 0D D3 FF DB FE E6 01 20 FA DB FC 6F 3E
DF30 0C D3 FF 18 D4 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DF40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DF50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DF60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DF70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DF80 21 A0 DF CD 00 DE C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DF90 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DFA0 00 00 01 02 00 C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DFB0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DFC0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DFD0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DFE0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
DFF0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

第3章

# BGMプログラミング

3-1　割り込みとは？
3-2　FM音源活用法
3-3　FM音源BGMルーチン



# 3-1 割り込みとは?

## 3-1-1
## PC-88はマルチCPU?

みなさんは,BGMという言葉を知っているでしょう? これは,Back Ground Musicの頭の文字をとったもので,何かをしているときに流す音楽のことです。

例えば,宿題をしながら歌謡曲を聞くとか,車を運転しながらロックを聞く,などの音楽のことです。

これはもういつもやっていることですよねー。

これをパソコンにしてみると,

〝あるプログラムを実行しながら,曲を演奏する〟となります。プログラムを実行しながら,他のプログラムを実行する……。

ちょっと待ってください。我々のパソコンは,そんなマルチCPU的なことは,できましたっけ?

答えは,できます。それじゃーどーやるんだ!と,疑問に思った人,こーやるんです。

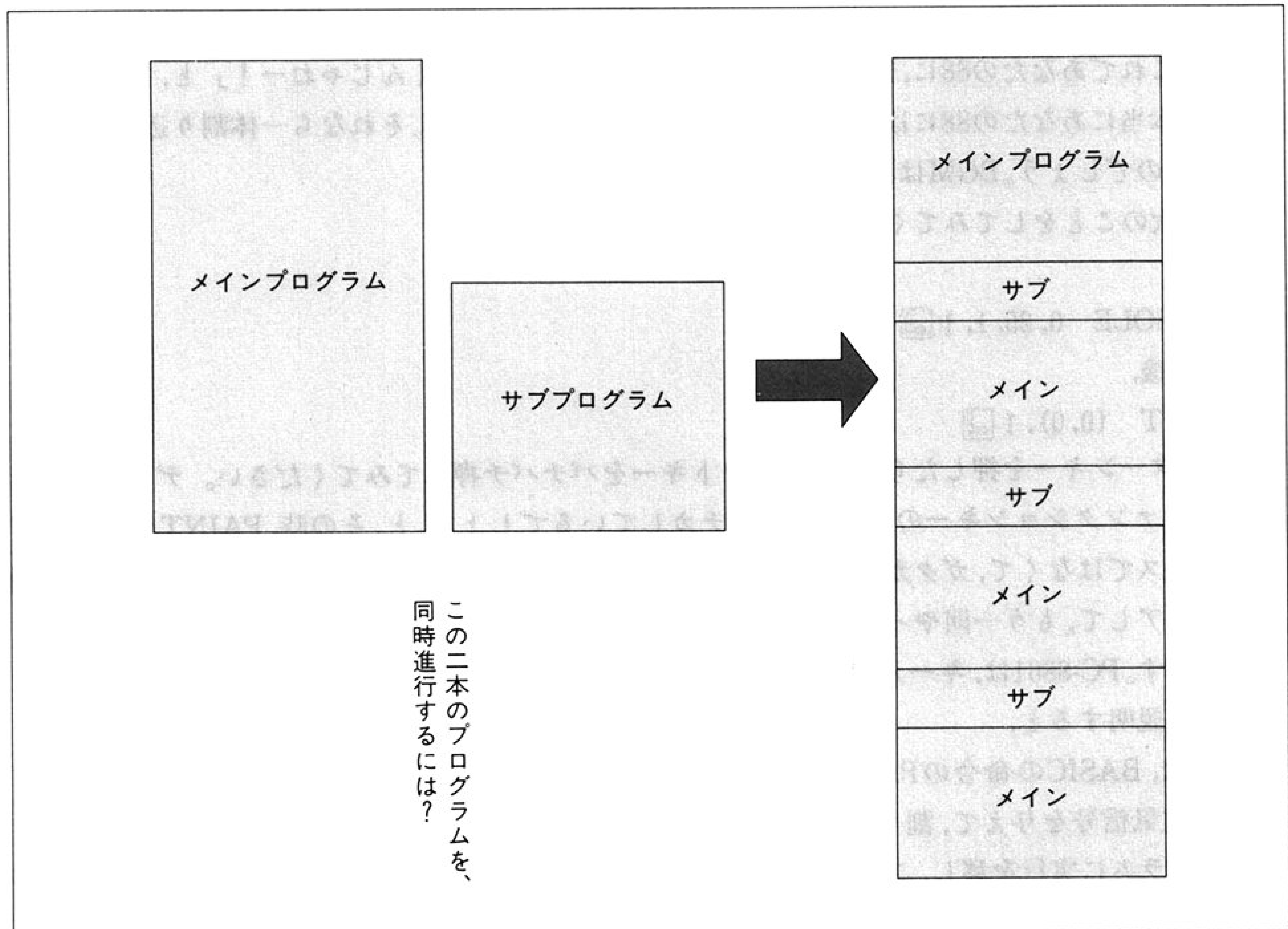
今CPUが,一つのプログラムを実行していたとしましょう。そのCPUに,定期的に他のプログラムを実行させたらどうでしょうか(**第3-1-1図**)。

こうすれば,何とかマルチCPU的な動作を,一つのCPUでできるのではないでしょうか?

そして,CPUが定期的に実行する他のプログラムで音楽演奏をすれば,ほら,これでBGMつきパソコンのできあがりです。

## 3-1-2
## 割り込みってなーに?

割り込みとは,私達の考えでは,




**第3-1-1図 一つのCPUで，二つのプログラムを同時に実行するには？**

〝長い長い行列にならんでいると，前の方に二，三人若い男が割り込んだ〞
とでもなるでしょう。パソコンの場合もほとんど同じで，
〝長い長いプログラムを実行していると，CPUにおよびがかかり，他のプログラムを実行しなければならなくなった〞
となります。これが，**割り込み**です。

人に例えてみると，本を読んでる時に電話がかかってきたとか，食事をしているときに友達がやってきた。などです。

数多い，BGMつきのゲームは，この電話に出たり友達と話したりするときに，音楽演奏をしています。

## 3-1-3
## PC-8801に割り込みをかけるには？

さあ，BGMは，CPUに割り込みをかけて演奏することが分かりました。

それではどうやってあなたの88に割り込みをかけるのでしょうか？

まず，あなたの手元にPC-88シリーズのパソコンを持って来て下さい。次に，DISK BASICを立ち上げて，
〝OK〞

を表示させてください。

はい，これであなたの88に，割り込みがかかりました。「うそつくんじゃねー！」と，言わないで下さい。本当にあなたの88には，割り込みがかかっているんですよ。それなら一体割り込みで，何をしているのでしょう。BGMは演奏していませんし。

では，次のことをしてみてください。

まず，

CONSOLE　0,25,1,1 ⏎

とした後，

PAINT　(0,0),1 ⏎

で，リターンキーを押したら，すぐにシフトキーをバチバチ押してみてください。ディスプレイの下のファンクションキーの表示が，チカチカしているでしょう。と，その時，PAINTのスピードもスムースではなくて，ガクガクしているのに気づきましたか？分からない人は，グラフィック画面をクリアして，もう一回やってみましょう。

そうです。PC-8801は，キー入力のために，いつも割り込みがかかっているのです。

詳しく説明すると，

CPUは，BASICの命令のPAINT文を実行していました。ところが，CPU以外の他の回路が，CPUに電気信号を与えて，割り込みをかけます(**第3-1-2図**)。すると，CPUは指定されたアドレスのプログラムに実行を移し，ここでキーボードのキーが押されているかいないかを調べて，何も押されていなければ，そのままPAINTの仕事にもどります。

何かキーが押されていれば，そのキーのデータをバッファに入れてからPAINTの仕事にもどります。

もしも，押されていたキーがシフトキーで，ファンクション表示をしているなら，その内容をF・6からF・10のデータに取りかえて表示します。

さっきシフトキーを押して，PAINTのスピードが少し変化したのは，このファンクション表示の変更に時間がかかってしまったからだったのです。

## 3-1-4
## みんなで割り込みを使おう！

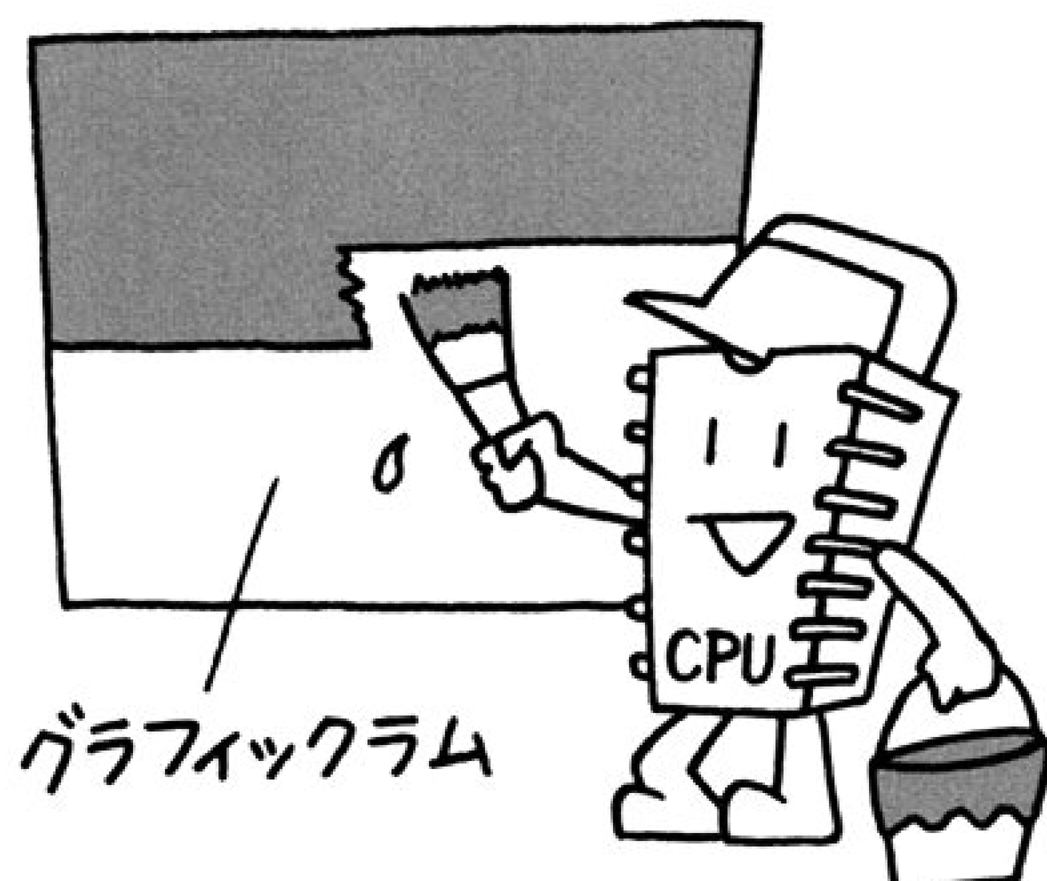
それでは，私達が自由に割り込みを使うには，どうすればよいのでしょうか？

N88-BASICでは，キーボード・RS-232C・拡張スロットの8インチフロッピーなどの機能を，割り込みで処理しています。もちろん，割り込みを使わなくてもこれらの機器を操作できます。

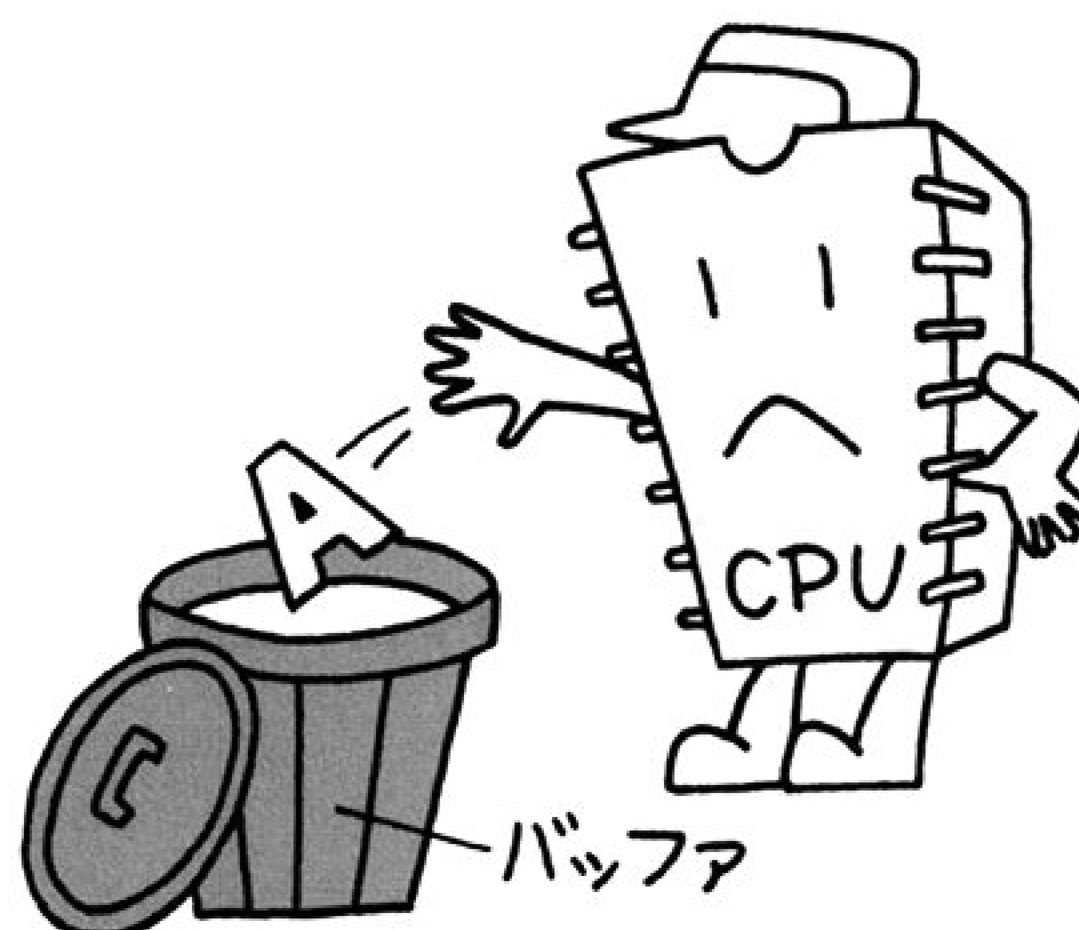
BGMを演奏するために割り込みを使うわけですが，CPUに割り込みをかけることができる機器は，

・本体内の回路
・画面表示のCRTC
・RS-232C
・拡張スロットバスの機器(8インチフロッピーなど)

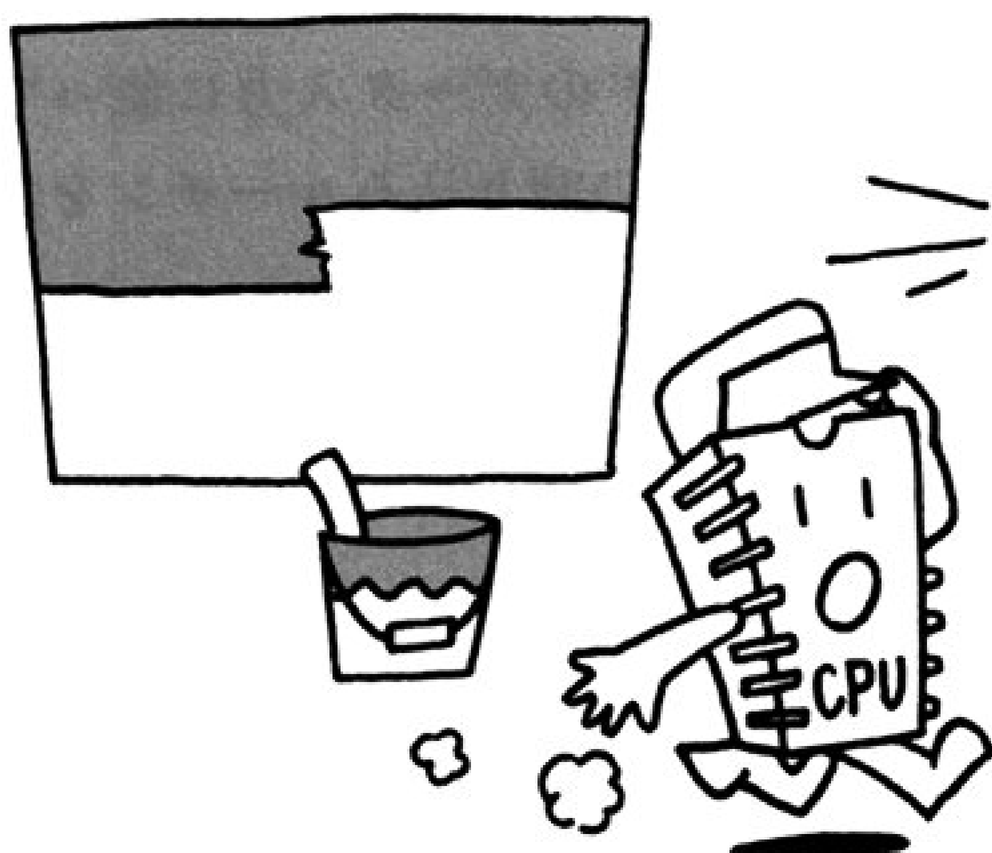
❶PAINTの仕事



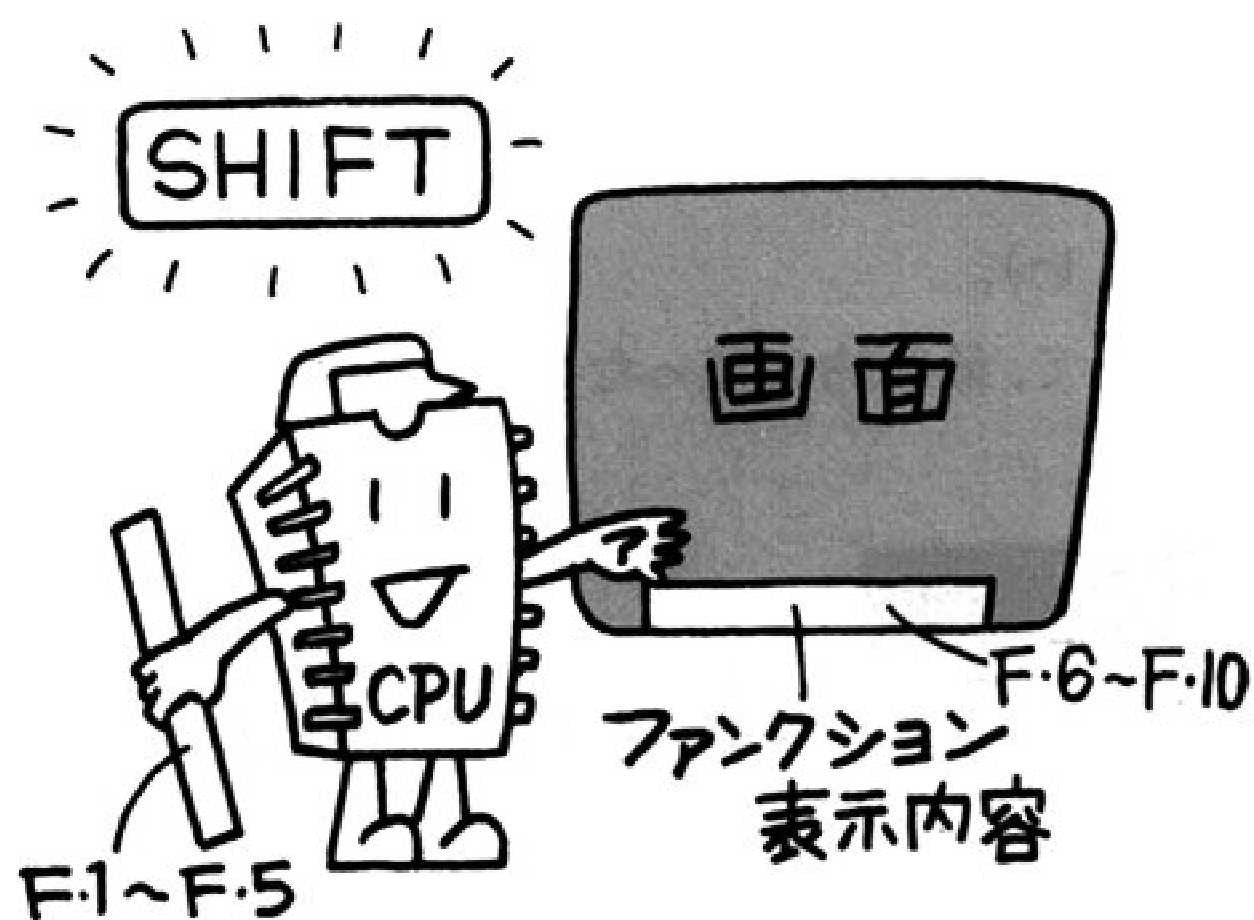

❹何も押されてなければ❶へもどる
❺押されていたキーを，バッファに入れる



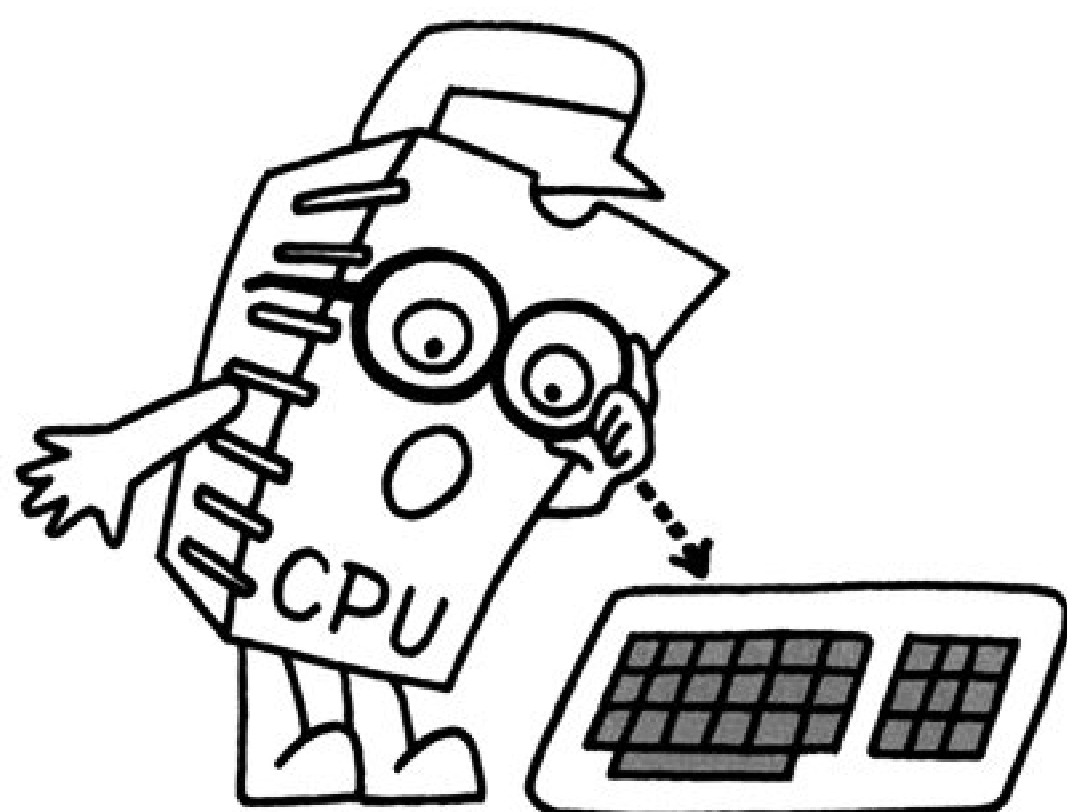

❷外部から，およびがかかり，
PAINTを一時中断




❻押されていたのがシフトキーで，ファンクション表示があるなら取りかえる




❸キーボードを見る




❼押されていたのがSTOPキーならBASICのコマンド待ちへ行く




**第3-1-2図　絵で見る割り込み例**

・FM音源のLSI
等があります。

しかし，定期的にCPUに割り込みをかけられるのは，どれでしょう。それは，

**・本体内の回路**
**・画面表示のCRTC**
**・（FM音源）**

です。なんでFM音源は，BGMを演奏するのに最も適しているのに，（ ）がしてあるんだ？と，疑問に思うかもしれませんが，FM音源がCPUに割り込みをかけるのは，ちょっとやっかいで，難しいのです。そこで，一番手軽に使用できる割り込み発生機を紹介しましょう。

**・本体内部の回路**
**・画面表示のCRTC**

この二つです。

本体内部の回路というのは，CPUに，1秒間に600回も割り込みを発生させることができます。

画面表示のCRTCとは，ディスプレイに画面データ一枚分を送った後，CPUに割り込みをかけることができる機器です。具体的には，一秒間に60回割り込みをかけることができます。

しかし，この一秒間に60回の割り込みは，N88BASICがキーボードのデータ入力に使っているため，私達は使えません（本当は使えるが，一つの割り込みで，二つの割り込みルーチンを使うのは難しい）。

そして，最終的に残ったのは，一秒間に600回も割り込みを発生する，本体内部の回路です。

## 3-1-5
## PC-8801の割り込みに関するハード

さあ，それではこの600Hzのリアルタイム割り込みを使って，すこし遊んでみましょう。

**リスト3-1**を入力して，実行して見て下さい。

RUN ⏎

の直後，OKの表示とともに，テキスト画面の一番上の左に，

〝PC-8801〞

という文字が現れたでしょう？

それでは，この文字を消してみて下さい。

どうです？　全々消えないでしょう。CLRキーもダメなら，スペースキーもダメ。なぜでしょう。

**リスト3-1　リアルタイム割り込み・サンプルプログラム**

```
10 REM *** ﾘｱﾙﾀｲﾑ ﾜﾘｺﾐ ｻﾝﾌﾟﾙ ***
20 CLEAR ,&HE4FF
30 AD=&HE500
40 READ A$:IF A$="END" THEN 80
50 POKE AD,VAL("&H"+A$)
60 AD=AD+1
70 GOTO 40
80 POKE &HF304,0
90 POKE &HF305,&HE5
100 OUT &HE6,7
110 END
120 DATA F3,C5,D5,E5,F5,3E,FF,D3,E4
130 DATA 21,1A,E5,11,C8,F3,01,07,00
140 DATA ED,B0,F1,E1,D1,C1,FB,C9,50
150 DATA 43,2D,38,38,30,31,END
```

それは，この“PC-8801”という文字は，さっきの割り込みを使用し，1秒間に600回もテキスト画面に書き込まれているのです。これを消すには，次のように打ち込んでください。

OUT &HE6, 6⏎

これで，リアルタイム割り込みはなくなって，文字も消せるようになりました。

このOUT命令の意味は後で説明します。

サンプルプログラムで分かったように，N88 BASICが動いているときも，私達が自由にリアルタイム割り込みを使えます。

さあ，いよいよCPUと，その周辺の割り込みに関するハードウエアと，I/Oポートを説明します。

**第3-1-3図**をみて下さい。PC-8801には，割り込みに関するハードがずいぶんありますね。

このうちで，各種の割り込みをコントロールしているのが，**割り込みコントローラー**と呼ばれているLSIで，I/Oポートアドレスは，&HE4です。

そしてもう一つ。今度は，I/Oアドレス&HE6にある，**割り込み管理人**です。

I/Oポート　&HE4につながっている割り込みコントローラーとは，リアルタイム割り込みや，CRT割り込み，RS-232C割り込みなど，たくさんの割り込みの優先順位を決めるものです。

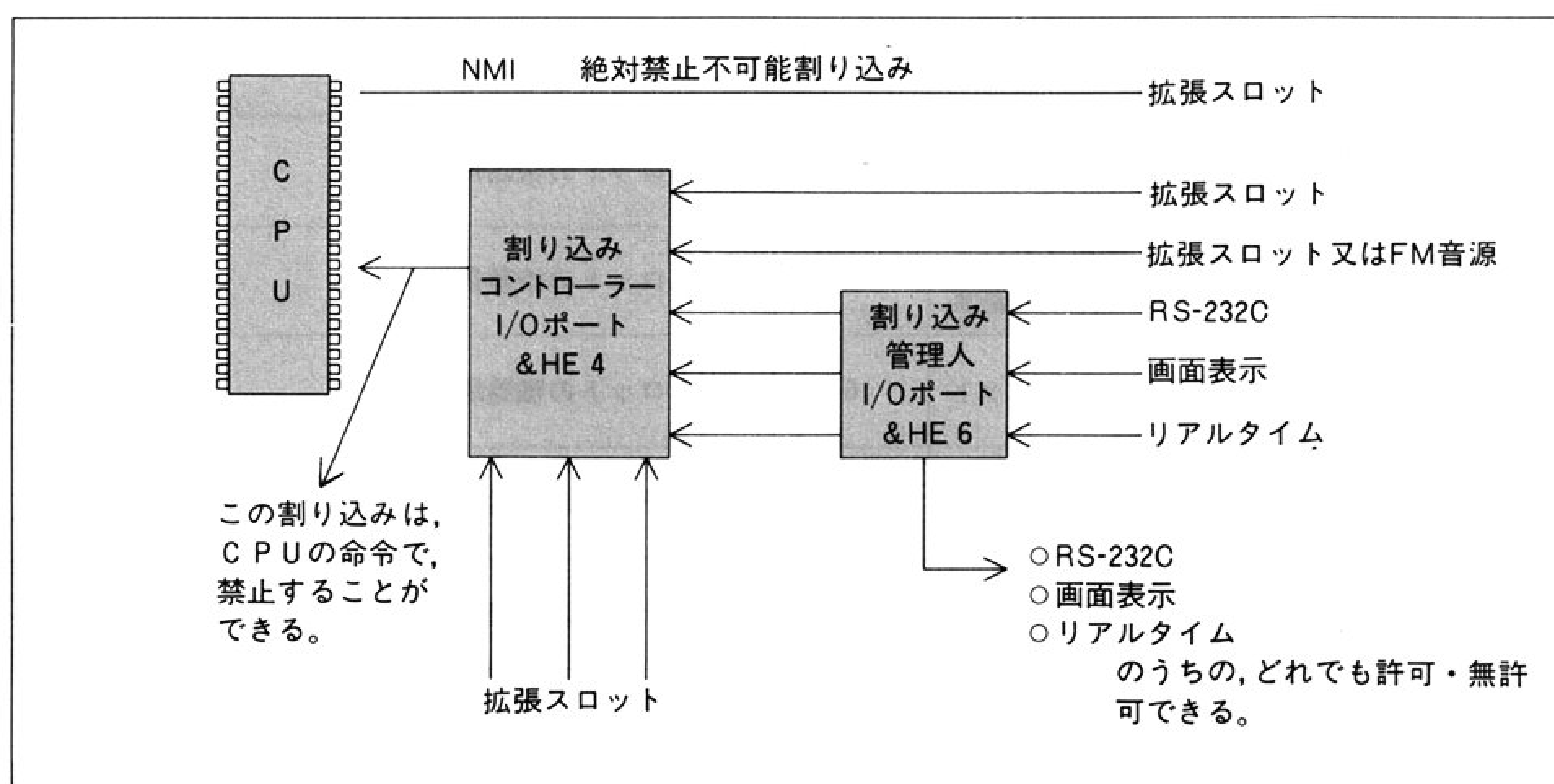
例えば，RS-232C割り込みと，リアルタイム割り込みが，同時に発生したとします。CPUには二つ同時には割り込みをかけられないので，二つのうちのどちらを先にCPUに与えるのかを決定します。

RS-232Cと，リアルタイム割り込みでは，RS-232Cのほうが優先されるので，割り込みコントローラーは，CPUにRS-232Cの割り込みをかけます。

このあたりが，とても難しいところです。

本章の最後に，割り込みコントローラーと，割り込み管理人の説明がしてありますので，詳しく知りたい人は，そちらを見て下さい。

さあ，それではいよいよ割り込みの使い方を説明いたします。




**第3-1-3図　PC-8801の割り込みハード**

## 3-1-6
## 割り込みテーブルと，Iレジスタ

いきなり難しいタイトルが出てきましたが，心配しなくても大丈夫です。

さっきの**第3-1-3図**を見て下さい。CPUに割り込みをかけられる機器は，最大で9個までです。このうちで，PC-8801に標準実装されているのは，たったの四つです。残りの五つは，すべて拡張スロットのためのものです。

**第3-1-4図**をみて下さい。これが割り込みテーブルと呼ばれているものです。

このテーブルは，N88BASICではメモリの&HF300からはいっています。割り込みがかかるとCPUは，まずこのテーブルを見ます。そして，割り込みをかけた周辺機器によってアドレスを読み込み，そのアドレスをコールします。

例をあげましょう。

今CPUが，リストを表示していました。そこへ，リアルタイム割り込みがかかりました。するとCPUは，&HF304と&HF305のアドレスの内容を持ってきます。普通の場合，F304には&H0Eが，F305には&HE8が書かれています。次にCPUは，この&H0Eと&HE8を逆にとりかえたアドレス，つまり&HE80E番地をコールします。

コールというのは，ジャンプとは違って，ジャンプするのがGOTOならば，コールはGOSUBです。つまりサブルーチンの最後に，リターン命令があればサブルーチンへ来る前のプログラムにも

| 優先順位 | アドレス（16進） | メモリの内容 | 振り込み名 | 割り込みレベル | 説　　明 |
|---|---|---|---|---|---|
| 高 | F30 0<br>F30 1 | EA<br>E7 | RS-232C | 1 | RS-232Cの割り込みがかかると，CPUは&HE7EAをコールする |
| ↑ | F30 2<br>F30 3 | 08<br>E8 | 画面表示 | 2 | 画面表示割り込みがかかると，CPUは&HE808をコールする（キー入力している） |
| | F30 4<br>F30 5 | 0E<br>E8 | リアルタイム | 3 | リアルタイム割り込みがかかると，CPUは&HE80Eをコールする |
| | F30 6<br>F30 7 | 14<br>E8 | 拡張スロット | 4 | 拡張スロットの機器用 |
| | F30 8<br>F30 9 | 14<br>E8 | 拡張スロット又はFM音源 | 5 | 拡張スロットの機器用 |
| | F30 A<br>F30 B | 14<br>E8 | 拡張スロット | 6 | 拡張スロットの機器用 |
| ↓ | F30 C<br>F30 D | 1A<br>E8 | 8インチディスク | 7 | 8インチディスク用 |
| 低 | F30 E<br>F30 F | 20<br>E8 | 8インチディスク | 8 | 8インチディスク用 |

この割り込みテーブルは，モニタで見ることができます。
この表の見かたは，例えば，リアルタイム割り込みがかかると，CPUは&HF304と，&HF305の内容を見ます。そして，その内容の示すアドレスをCALLします→&HE80EをCALL。

**第3-1-4図　N88-BASICの割り込みテーブル**

どってくるのです。

ところで**第3－1－3図**では，CPUに割り込みをかけられる機器は9個までつけられるのに，どうして割り込みテーブルは，8個までしかないのでしょう。

それは**第3－1－3図**の絶対禁止不可能割り込みに関係があります。この絶対禁止不可能割り込みは，NMIと呼ばれていて，CPUがどんな状態であろうとこの割り込みがかかると，メモリの&H0066番地をコールします。

他の割り込みは，CPUの命令でCPUに割り込みをかけてもCPUはしらん顔してプログラムをつづけます。この命令をDI(Disable Interrupt)といいます。

逆に，CPUに割り込みをかけて，割り込みルーチンへコールするようにするCPUの命令は，EI(Enable Interrupt)といいます。

割り込みテーブルを使用する割り込みは，すべてこの命令に左右されます。つまり，CPUがDIの状態の時に，いくらRS-232C割り込みなどをかけてもダメです。

これに対してNMIの方は，その名のとおり絶対禁止不可能ですから，CPUにこの割り込みがかかると必ず&H0066番地をコールします。

ところで，CPUに何か(NMIは除く)の割り込みがかかると，&HF300番地からの割り込みテーブルを使用しますが，このテーブルのアドレスは移動できないのでしょうか？　PC-8801では，N88モードの時は，割り込みテーブルは&HF300からですが，Nモードのときは&H8000からです。

ということは，何かをすればテーブルの場所が移動するはずです。そこで登場するのが，Iレジスタです。

この〝Iレジスタ〟とは，割り込みテーブルのあるアドレスの上位8ビットを記憶しているものです。

簡単にいうと，割り込みテーブルが&HF300にあるなら，Iレジスタというのは&HF3が，テーブルが&H8000なら，Iレジスタの内容は&H80だということです。

このIレジスタは，CPUがCPUの中で記憶してあります。したがって，このIレジスタの内容を変更すれば，自動的に割り込みテーブルの上位アドレスも変わります。しかし，下位8ビットは，必ず00ですので，テーブルを&H××33番地とか，&H××F0とかはできません。

また，**第3-1-4図**のように，割り込みテーブルの中では，順番は変えられません。

## 3-1-7
## まとめ

**●割り込みコントローラー　I/O&HE4**

○このコントローラーで，CPUに割り込みをかけることのできる周辺機器を限定します。

**●割り込み管理人　I/O&HE6**

○このポートで，リアルタイム，画面表示，RS-232C，の三つの割り込みの，OK，NOを区別します。

**●CPUの命令　DIとEI**

○CPUがDI状態のときは,NMI割り込み以外の割り込みはCPUは全く受け付けません。
○CPUがEI状態のときは,いつでも受け付けます。

## まとめ1●割り込みコントローラー

I/Oポート&HE4 OUTのみで，INは意味なし

| | |
|---|---|
| 0 | すべて禁止 |
| 1 | RS-232C割り込みまで許可 |
| 2 | 画面表示割り込みまで許可 |
| 3 | リアルタイム割り込みまで許可 |
| 4 | 拡張スロットINT4まで許可 |
| 5 | 拡張スロットINT3まで許可 |
| 6 | 拡張スロットINT2まで許可 |
| 7 | 拡張スロットFDINT1まで許可 |
| 8 | 拡張スロットFDINT2まで許可 |

I/Oポート&HE4に出力した値までの割り込みを許可します。
つまり，
OUT &HE4, 3
とすると，
●RS-232C
●画面表示
●リアルタイム
の三つの割り込みが許可されます。

●なお，OUT &HE4, 0を実行すると，いくら周辺機器が割り込みを発生しても，このコントローラーがそれをカットしてしまうので，CPUにはつたわりません。
●割り込みの優先順位は，表の番号が少ないほど高くなっています。
●割り込みルーチンでは，このコントローラーに必ず適当な値をOUTして下さい。そうしないと，CPUに割り込みがつたわらなくなります。

## まとめ2●割り込み管理人

I/Oポート &HE6 OUTのみでINは意味無し。

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | RS-232C BIT2 | 画面表示 BIT1 | リアルタイム BIT0 |

○斜線部のビットは意味を持たない。
○RS-232C BIT2　1……RS-232C割り込み許可
　0……RS-232C割り込みダメ
○画面表示 BIT1　1……画面表示割り込み許可
　0……画面表示割り込みダメ
○リアルタイム BIT0　1……リアルタイム割り込み許可
　0……リアルタイム割り込みダメ

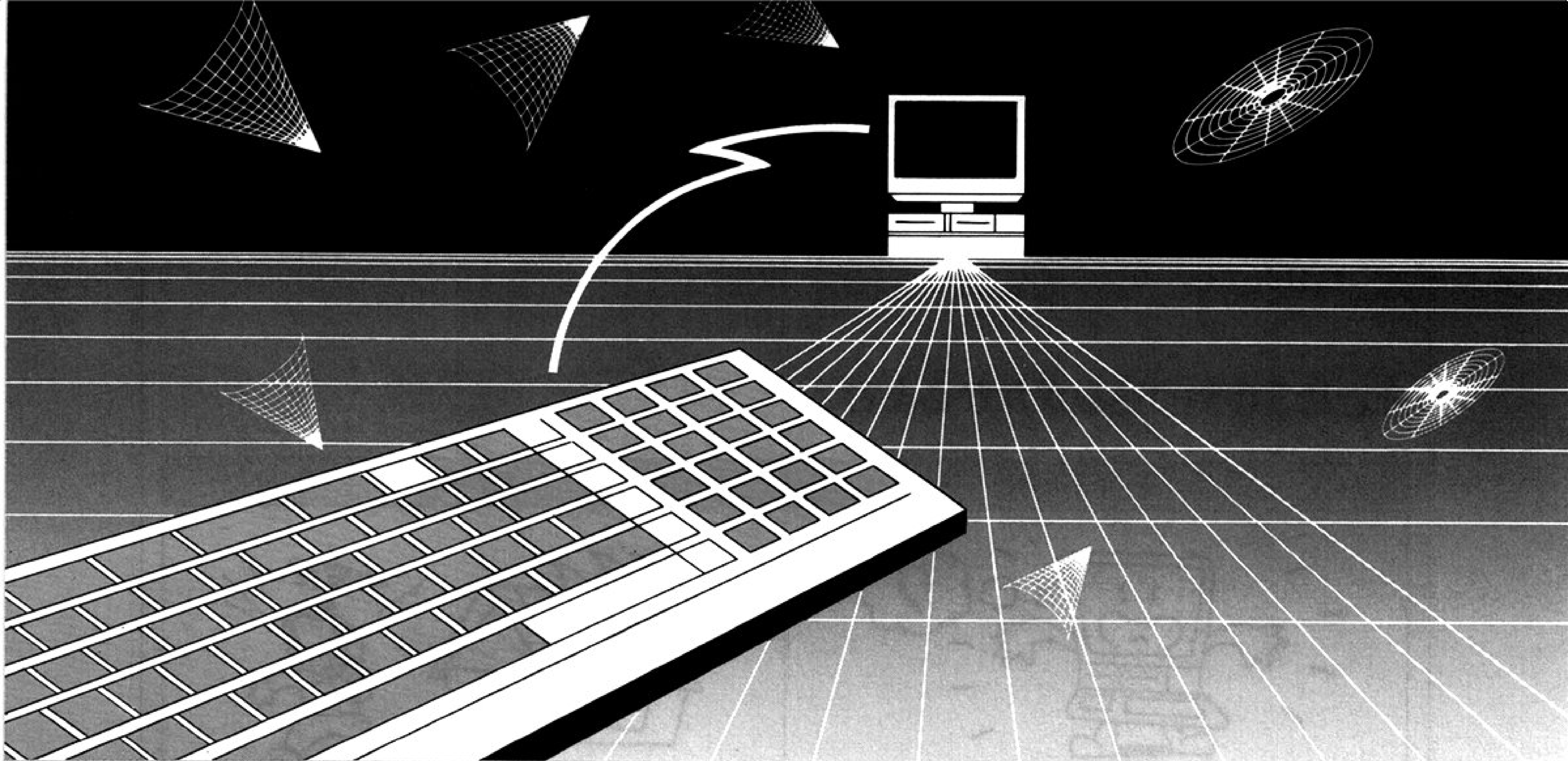
OUT &HE6 に出力する値の下の3ビットが意味を持つ。つまり，画面表示割り込みのみを許可したいのなら，

OUT &HE6, 2

と，すればいい。

## まとめ3●割り込みがかかるまで

| コンピュータの場合 | 人間の場合 |
| --- | --- |
| リアルタイム割り込み発生 | 緊急事態発生！ |
| &HE6ポートの通過！ | 橋の体重制限通過！ |
| &HE4ポートの通過！ | 門の年齢制限通過！ |
| CPUは今EI状態 | 消防所は今仕事中 |
| CPUは，割り込みルーチンへ | 出動！ |



# 3-2　FM音源活用法

## 3-2-1
## いよいよFM音源！

FM音源は，NECのパソコンでは，SR以降の8ビット機に，必ず搭載されています。また，それ以前の機種にも，**FM音源ボード**として発売されています。

FM音源のLSIは，今ではPSGに代わって，コンピュータ・ミュージックにかかすことのできないものになりました。

それに伴って，FM音源に関する本も数多く出まわっています。

ここでは，FM音源について次の説明をいたします。

**●FM音源の使い方**
**●マシン語による音色設定**
**●メモリ・データにした音色データ**
**●PLAY文を使わずに音を出す**

以上です。

そして，3-3章では割り込みを使用したBGMルーチンと，そのルーチンをフルに発揮するユーティリティを説明します。

さあそれでは話を進めましょう。

## 3-2-2
## FM音源の使い方

FM音源の使い方といっても，もちろんBASICのPLAY文や，VOICE文で使うのではありません。ここではマシン語で使います。そんな嫌な顔をしないで下さい。簡単なんです。本当に。

※WRITE DATA

| ADDRESS | | CONNECT |
|---|---|---|
| 21H | TEST | LSIのTEST-DATA |
| 24H | TIMER-A | TIMER-Aの上位8bits |
| 25H | TIMER A | TIMER-Aの下位2bits |
| 26H | TIMER-B | TIMER-BのDATA |
| 27H | MODE / RESET B A / ENABLE B A / LOAD B A | TIMER-A/BのControlおよび3CHのMode |
| 28H | SLOT / CH | key-on/off |
| 2DH | | プリスケーラをSet |
| 2EH | | 1/3, 1/6分周の選択 |
| 2FH | | 分周器を1/2分周にセット |
| 30H～3EH | DT / MULTI | Detune/Multiple (33H, 37H, 3BHのAddressは無し) |
| 40H～4EH | TL | Total Level (43H, 47H, 4BHのAddressは無し) |
| 50H～5EH | KS / AR | key Scale / Attack Rate (53H, 57H, 5BHのAddressは無し) |
| 60H～6EH | DR | Decay Rate (63H, 67H, 6BHのAddressは無し) |
| 70H～7EH | SR | Sustain Rate (73H, 77H, 7BHのAddressは無し) |
| 80H～8EH | SL / RR | Sustain Level / Release Rate (83H, 87H, 8BHのAddressは無し) |
| 90H～9EH | SSG-EG | SSG-Type Envelop Control (93H, 97H, 9BHのAddressは無し) |
| A0H A1H A2H | F-Num. 1 | F-Numbers/BLOCK |
| A4H A5H A6H | BLOCK / F-Num. 2 | |
| A8H A9H AAH | 3CH＊F-Num. 1 | 3CH-3slot F-Numbers/BLOCK |
| ACH ADH AEH | 3CH＊BLOCK / 3CH＊F-Num. 2 | |
| B0H B1H B2H | FB / CONNECT | Self-Feedback/Connection |

**第3-2-1図　OPNアドレスマップ1**

マシン語の命令なんて分からなくても，リストのとおりに打ち込んで，説明のとおりに実行すればいいんです。

PC-8801mkIISR/FR/MR/FH/MHには，YAMAHAのFM音源OPNが入っています。

このLSIも割り込みコントローラーの時と同じように，I/Oポートにつながっています。I/Oポートアドレスは，**&H44**と**&H45**です。すなわち，FM音源は，一つのLSIで二つのI/Oポートを使っているのです。なお，88やmkII・80mkII用のFM音源ボード，PC-8801-11のI/Oポートアドレスは，**&HA8**と**&HA9**です。

一つのLSIで，二つのI/Oポートを使っているのはどうしてでしょう。それはこういうことです。**第3-2-1図**を見てください。これは**FM音源OPNのレジスタ**と呼ばれているもので，CPUのそれと同じようにOPNの中の記憶場所です。FM音源にデータを送るには，まずレジスタを指定し，そのあとにデータを送ります。

つまり，88のI/Oポート&H44でOPNのレジスタを指定して，&H45でデータを出力します。

今後のプログラムでも，この&H44と&H45ポートが頻繁に登場します。そしてさっきも書いたようにFM音源ボードを使用している人は，サンプルプログラムや，マシン語プログラムの中の44Hや45Hを，それぞれA8HとA9Hにすれば動作します。

## 3-2-3
## マシン語による音出し

ここでは本当は，マシン語による音色設定を説明する予定だったのですが，その前にちょっと次のことを試してみて下さい。

まず，先程の**第3-2-1図**を見てください。この図の中には，20H～B2Hまでの数で示されているレジスタがあります。この中で，レジスタ番号28HのKey　on/offと書いてあるところを見て下さい。知っている人も多いと思いますが，FM音源はこのレジスタを操作して音を出すのです。

Key　on/offの意味は，ピアノの鍵盤を押した時がonで，離した時がoffです。つまり，このレジスタをonにすると，そのチャンネルの音色が出ます。次に音を出すときは，必ず一度offにしないと，音がでません。

さあ，それではこのレジスタをいじくって遊んでみましょう。**リスト3-2-1**を入力して下さい。そして，

**リスト3-2-1　音出しサンプルプログラム**

```
10 REM *** OPN Sample Key on / off ***
20 OUT &H44,&HA4:OUT &H45,&H1A
30 OUT &H44,&HA0:OUT &H45,&H69
40 OUT &H44,&H28                 ' OPN ﾆ､ﾚｼﾞｽﾀ ｦ ｼﾃｲｽﾙ
50 OUT &H45,&HF0                 ' ﾁｬﾝﾈﾙ 1 ｦ ON !
60 FOR I=1 TO 1000:NEXT          ' Timer
70 OUT &H44,&H28
80 OUT &H45,&H0                  ' ﾁｬﾝﾈﾙ 1 ｦ OFF!
90 END
```

NEW　CMD↵
とした後，何か自分の好きな音色を設定して下さい。私なら，
CMD　PLAY　"@13"↵
となるでしょう。
さあ，それではプログラムを
RUN↵
して下さい。
「ドーン」と音が出ましたか？　えっ出ないって？　ボリュウムは大きくなっていますか？　FMボードの人は，I/Oアドレスを確かめましたか？
音が出たのはあたりまえのように感じているでしょうが，あなたはPLAY文の〝C〟や〝D〟を使いましたか？　使ってないでしょう。このサンプルプログラムの中にもPLAY文はありません。
そうです。あなたは今，OUT命令だけで音を出したのです。もう一度RUNしますか？
BASICのOUT命令はすぐにマシン語になります。なぜならば，マシン語の命令の中にもBASICと同じOUT命令があるからです。
しかし，PLAY命令はどうでしょう。これはマシン語の命令の中にはありません。もしもマシン語でPLAY命令と同じことをやろうと思ったらとても大変でしょう。だからこれから書くサンプルプログラムも，なるべくPLAY文は使用せず，OUT命令で書くようにします。BASICプログラムは難しくなりますが，すぐにマシン語に変換できるプログラムになります。

## 3-2-4
## マシン語による音色設定

さきほどのサンプルプログラムでは，OPNの
Key　on/off
のみをOUT命令で実行しましたが，今度はOUT命令だけで，音色設定をしてみましょう。
**リスト3-2-2**がそれです。リストは，BASICとマシン語，両方とも入力して下さい。マシン語は，
CLEAR　,&HBFFF
を実行してから入力しましょう。
実はこのマシン語リストは，単なるデータで，マシン語プログラムではありません。そうです，このデータが，FM音源の音色データです。
BASICのプログラムが，メモリの音色データを読み込んで，OPNのレジスタに出力しています。
さあそれでは，プログラムをRUNしてみましょう（RUNする前に，マシン語データも読み込んでおいて下さい）。
RUNすると，
address=?
と，聞いてくるので，C000H以後の40Hの倍数，つまりC000Hとか，C280Hなどで答えて下さい。
ここでは初めて使うので，とりあえず
C000↵

と入力して下さい(&Hはいりません)。

ずらずらと文字が出て，一番最後にパープシコードの音で，

ドー

が聞こえたでしょう？

さあ，音色データはまだまだあります。

もう一度RUNして，今度は

address=?

には，

C 340⏎

と入力してみましょう。

しばらくして，ピアノの音が聞こえたでしょう。

さあ，やっとPLAY文を使わずに音色設定ができました。あとは音程の設定と音の長ささえコントロールできればよいのですが，先へ急ぐのはやめて，今のサンプルプログラムの説明をいたしましょう。

**第3-2-2図，第3-2-3図**を見て下さい。このサンプルプログラムは，これまたすぐにマシン語に変換できるプログラムです。このプログラムをRUNしたときのアドレス入力は，音色データの入っているメモリのアドレスですが，このメモリの音色データはPC88のPLAY文の

〝@0″

から，

〝@61″

**リスト3-2-2a　音色設定プログラム(BASIC部)**

```
10 INPUT "address=";AD$
20 AD=VAL("&H"+AD$)
30 AF=AD+1
40 FOR RE=&H30 TO &HA0 STEP 4
50     DA=PEEK(AF):AF=AF+1
60     OUT &H44,RE
70     OUT &H45,DA
80     PRINT "OPN ﾚｼﾞｽﾀ ";HEX$(RE);"H    out data ";HEX$(DA);"H"
90 NEXT
100 OUT &H44,&HB0                    'Connection
110 OUT &H45,PEEK(AD)
120 OUT &H44,&H2D                    'OPN INIT.
130 OUT &H44,&HA4                    'ｵﾝﾃｲ ｾｯﾃｲ
140 OUT &H45,&H1A
150 OUT &H44,&HA0                    'ｵﾝﾃｲ ｾｯﾃｲ
160 OUT &H45,&H69
170 '
180 '
190 OUT &H44,&H28:OUT &H45,&HF0      'Key on
200 FOR I=1 TO 1000:NEXT
210 OUT &H44,&H28:OUT &H45,&H0       'Key off
220 END
```

リスト3-2-2b　音色設定プログラム(マシン語データ部)

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000:  3A 0C 01 1F 73 20 1E 39  00 1F 1F DF 9F 0C 0C 02 :26
C010:  05 04 04 04 07 1A 06 F6  27 15 00 01 02 00 00 00 :6D
C020:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C030:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C040:  3A 01 01 2A 11 1A 36 1E  00 8E 4F 59 52 0A 0B 0D :8F
C050:  03 00 00 03 00 15 25 FF  28 15 00 01 02 00 00 00 :7F
C060:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C070:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C080:  3A 12 02 1A 12 1B 33 18  00 5C 5C 53 4D 07 07 09 :4F
C090:  04 00 00 00 00 13 13 32  07 15 00 01 02 00 00 00 :7B
C0A0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0B0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0C0:  3A 31 64 0C 01 21 31 47  00 9C 9C DB DA 04 04 09 :73
C0D0:  03 03 03 01 00 17 06 02  A5 15 00 01 02 00 00 00 :E6
C0E0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0F0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------------
sum :  F7 57 6F 77 9E CF FC DF  FB F9 66 6A 20 21 22 21 :C4

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100:  20 36 30 35 31 1C 16 3A  00 DF 9F DF 9F 07 09 06 :6A
C110:  06 07 06 06 08 29 19 19  F9 15 00 01 02 00 00 00 :8D
C120:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C130:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C140:  3D 35 52 78 31 27 1B 11  00 DF 1F 1F 1F 12 0F 04 :21
C150:  0F 00 00 00 00 2F 0F 0F  0F 15 15 15 00 01 02 00 :AD
C160:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C170:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C180:  04 58 60 54 10 1F 1F 1B  00 94 92 90 92 02 02 02 :C7
C190:  02 00 00 00 00 07 05 07  06 15 15 00 01 02 00 00 :48
C1A0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C1B0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C1C0:  3B 56 33 06 03 28 26 33  00 DF D0 54 8F 09 0B 07 :FB
C1D0:  04 03 00 00 00 E5 25 F5  08 15 00 01 02 00 00 00 :26
C1E0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C1F0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------------
sum :  B7 23 1B 0D 7D CE C8 BD  16 85 4A F9 E4 27 27 13 :F5

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200:  3A 31 32 39 34 1F 32 28  00 D9 56 DC 54 0B 00 0C :F9
C210:  06 00 00 0C 00 13 1B 5B  0B 15 00 01 02 00 00 00 :BE
C220:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C230:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C240:  3B 01 04 02 01 27 33 24  00 5F 5F 13 53 00 0F 0B :FF
C250:  0F 00 00 00 00 00 09 4B  09 15 00 01 02 00 00 00 :84
C260:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C270:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C280:  24 39 05 76 01 1E 41 19  00 5F 9E DB 9E 10 0C 07 :EA
C290:  05 00 0B 0A 0A BA F6 85  F5 15 15 00 01 02 00 00 :7B
C2A0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C2B0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C2C0:  3A 0C 01 1F 73 20 1E 39  00 1F 1F DF 9F 0C 0C 02 :26
C2D0:  05 04 04 04 07 1A 06 F6  27 15 00 01 02 00 00 00 :6D
C2E0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C2F0:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------------
sum :  F2 7B 4B EA BA 6B E4 BF  30 0A 87 AC EB 29 27 20 :32

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300:  1C 33 35 21 33 16 19 0F  00 1D CA 1D 5E 04 04 04 :84
```

```
C310: 04 01 04 03 03 20 30 03  03 15 15 00 01 02 00 00 :92
C320: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C330: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C340: 3C 71 23 11 61 20 1C 0A  00 DF DF 99 99 00 00 07 :7F
C350: 08 08 08 07 06 40 40 37  37 15 15 00 01 02 00 00 :40
C360: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C370: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C380: 07 3F 5F 5F 3F 00 00 00  00 1E 0A 14 02 10 14 14 :B9
C390: 14 04 14 14 0E A7 07 07  07 15 15 15 15 00 01 02 :61
C3A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3C0: 3E 0F 00 01 03 25 14 2A  00 44 44 44 4A 0A 0C 0A :EA
C3D0: 0C 02 02 02 02 04 03 04  03 15 15 15 00 01 02 00 :64
C3E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : C9 01 D9 B2 EF 66 C3 88  44 B2 4B 38 5A 23 27 2B :3D

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: 36 3F 55 53 3F 0F 19 00  0F 02 0E 04 0A 02 0E 08 :C9
C410: 04 02 05 03 0A 07 07 07  17 15 15 15 00 01 02 00 :86
C420: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C430: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C440: 3A 00 30 30 34 0E 06 14  00 4C 9D 50 89 05 06 04 :C7
C450: 04 01 05 01 1F 55 25 25  A8 15 00 01 02 00 00 00 :89
C460: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C470: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C480: 23 3F 5F 5F 36 31 11 2C  00 1F 1F 1F 9F 1A 11 1A :05
C490: 0C 05 01 09 01 0B A7 0B  F8 15 00 01 02 00 00 00 :E9
C4A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C4B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C4C0: 04 58 60 54 10 1F 1F 1B  00 92 92 92 92 02 02 02 :C7
C4D0: 02 00 00 00 00 07 05 07  06 15 15 00 01 02 00 00 :48
C4E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C4F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : AD DE 4F 43 E3 DB 27 99  CC 53 86 1C C9 26 29 28 :9C

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: 07 01 03 02 04 00 00 00  00 1F 1F 1F 1F 00 00 00 :8D
C510: 00 00 00 00 00 1F 1F 1F  1F 15 15 15 15 00 01 02 :D3
C520: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C530: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C540: 3A 02 02 26 12 19 2A 20  00 8D 15 4F 52 06 07 08 :31
C550: 04 02 00 00 00 18 28 18  28 15 00 01 02 00 00 00 :9E
C560: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C570: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C580: 3A 01 01 2A 11 1A 36 1E  00 8E 4F 59 52 0A 0B 0D :8F
C590: 03 00 00 03 00 15 25 FF  28 15 00 01 02 00 00 00 :7F
C5A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C5B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C5C0: 3A 01 01 07 01 17 26 28  00 8D 8E 8D 53 0E 0E 0E :CE
C5D0: 03 00 00 00 00 13 13 FA  0A 15 00 01 02 00 00 00 :45
C5E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C5F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : BF 07 07 5C 28 A9 05 96  79 1B 26 6C 31 1E 21 25 :50

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: 3A 11 01 15 11 1D 30 0F  00 59 5C 59 4E 0A 0D 0B :4C
C610: 04 00 00 00 00 15 26 58  06 15 00 01 02 00 00 00 :B5
C620: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C630: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C640: 3A 12 02 1A 12 1B 33 18  00 5C 5C 53 4D 07 07 09 :4F
C650: 04 00 00 00 00 13 13 32  07 15 00 01 02 00 00 00 :7B
```

```
C660: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C670: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C680: 14 11 0A 21 11 17 39 0A  00 9A DA 98 D8 0F 07 0C :C1
C690: 0C 00 03 05 05 26 46 28  28 15 15 00 01 02 00 00 :02
C6A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C6B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C6C0: 1C 3F 01 01 01 28 2A 14  00 9F 9E DB 5E 0F 06 07 :56
C6D0: 06 08 0B 0A 00 8A F6 86  F7 15 15 00 01 02 00 00 :4D
C6E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C6F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : BE 7B 1C 60 3A 4F 3B 7D  2C 42 5A 21 D7 33 21 27 :31

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: 3A 31 64 0C 01 21 31 47  00 9C 9C DB DA 04 04 09 :73
C710: 03 03 03 01 00 17 06 02  A5 15 00 01 02 00 00 00 :E6
C720: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C730: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C740: 39 32 33 33 31 29 2B 23  00 DF DF DF 9F 07 04 04 :C4
C750: 0A 04 04 04 03 F7 FB FB  0B 15 00 01 02 00 00 00 :29
C760: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C770: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C780: 20 36 30 35 31 1C 16 3A  00 DF 9F DF 9F 07 09 06 :6A
C790: 06 07 06 06 08 29 19 19  F9 15 00 01 02 00 00 00 :8D
C7A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C7B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C7C0: 30 30 30 30 30 17 17 3F  00 9E DC D8 DC 0E 04 0A :A7
C7D0: 05 08 08 08 08 B6 B6 B6  B6 15 00 01 02 00 00 00 :15
C7E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C7F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : DB DF 0C B7 A6 6A 59 AF  5F 4C F6 75 FC 20 15 1D :F9

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800: 3D 35 52 78 31 27 1B 11  00 DF 1F 1F 1F 12 0F 04 :21
C810: 0F 00 00 00 00 2F 0F 0F  0F 15 15 15 00 01 02 00 :AD
C820: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C830: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C840: 1F 66 53 31 22 11 0A 0A  00 1C 1F 9F 1F 12 0F 0F :79
C850: 0F 00 00 00 00 FF 0F 0F  0F 15 15 15 15 00 01 02 :92
C860: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C870: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C880: 04 58 60 54 10 1F 1F 1B  00 94 92 90 92 02 02 02 :C7
C890: 02 00 00 00 00 07 05 07  06 15 15 00 01 02 00 00 :48
C8A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C8B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C8C0: 1C 14 0C 12 06 26 26 19  00 92 5E 12 59 0A 06 04 :28
C8D0: 05 02 02 00 00 47 19 08  09 15 15 00 01 02 00 00 :A7
C8E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C8F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : A1 09 13 0F 69 F9 A6 7C  2D 75 82 8A 40 35 29 1B :B7

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900: 3B 56 33 06 03 28 26 33  00 DF D0 54 8F 09 0B 07 :FB
C910: 04 03 00 00 00 E5 25 F5  08 15 00 01 02 00 00 00 :26
C920: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C930: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C940: 3E 04 04 04 04 23 0A 0C  00 1F 14 14 14 0A 0B 06 :FD
C950: 0B 0F 00 00 00 59 19 F9  19 15 15 15 00 01 02 00 :E0
C960: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C970: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C980: 3A 31 32 39 34 1F 32 28  00 D9 56 DC 54 0B 00 0C :F9
C990: 06 00 00 0C 00 13 1B 5B  0B 15 00 01 02 00 00 00 :BE
C9A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C9B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
```

```
C9C0: 3B 01 04 02 01 27 33 24  00 5F 5F 13 53 00 0F 0B :FF
C9D0: 0F 00 00 00 00 00 09 4B  09 15 00 01 02 00 00 00 :84
C9E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C9F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
------------------------------------------------------------
sum : 12 9E 6D 51 3C E2 F7 1F  35 8A AE 6F 50 1F 27 24 :38

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00: 1C 3B 07 01 51 21 17 15  00 DF 5F DE DE 0E 10 09 :1E
CA10: 07 00 05 07 04 FF A0 16  17 15 15 00 01 02 00 00 :10
CA20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CA30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CA40: 24 39 05 76 01 1E 41 19  00 5F 9E DB 9E 10 0C 07 :EA
CA50: 05 00 0B 0A 0A BA F6 85  F5 15 15 00 01 02 00 00 :7B
CA60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CA70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CA80: 3C 35 33 21 31 19 1B 0C  00 59 59 59 59 17 14 0E :D3
CA90: 0E 0A 0B 0B 0C E8 E8 F8  F8 15 15 00 01 02 00 00 :27
CAA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CAB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CAC0: 38 33 31 34 31 1E 1E 1E  00 DA DC DD DF 08 04 05 :DE
CAD0: 0A 05 02 04 03 27 36 14  15 15 00 01 02 00 00 00 :B6
CAE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CAF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
------------------------------------------------------------
sum : D8 EB 8D EC D1 3E 45 FF  19 C5 71 F0 B9 43 34 23 :21

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CB00: 02 37 21 39 31 1C 1D 45  00 9F 9F 9F 9F 06 0C 06 :D6
CB10: 0C 06 06 06 06 01 01 01  05 15 00 01 02 00 00 00 :44
CB20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CB30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CB40: 3B 3C 30 39 31 21 07 22  00 DF 1F 1F DF 04 04 05 :64
CB50: 01 04 04 04 02 F7 17 07  AC 15 00 01 02 00 00 00 :E8
CB60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CB70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CB80: 3A 0C 01 1F 73 20 1E 39  00 1F 1F DF 9F 0C 0C 02 :26
CB90: 05 04 04 04 07 1A 06 F6  27 15 00 01 02 00 00 00 :6D
CBA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CBB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CBC0: 1C 33 35 21 33 16 19 0F  00 1D CA 1D 5E 04 04 04 :84
CBD0: 04 01 04 03 03 20 30 03  03 15 15 00 01 02 00 00 :92
CBE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CBF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
------------------------------------------------------------
sum : A9 C1 99 C3 1A A5 A9 B0  DB 0E BC BD 82 1C 20 11 :0F

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CC00: 39 02 02 01 01 1C 30 2A  00 5F 1F 5F 9F 0C 06 0D :50
CC10: 0C 00 05 06 07 F4 15 15  14 15 00 01 02 00 00 00 :68
CC20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CC30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CC40: 3C 31 3B 31 31 1A 24 0A  00 10 1F 12 1F 06 0F 03 :CA
CC50: 0F 01 06 06 04 03 F2 0C  F2 15 15 00 01 02 00 00 :40
CC60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CC70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CC80: 38 3A 11 0A 02 28 1D 33  00 14 10 14 0E 05 02 08 :5C
CC90: 08 00 00 00 00 99 09 09  19 15 00 01 02 00 00 00 :E4
CCA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CCB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CCC0: 04 53 38 03 33 23 1C 0A  00 56 54 99 99 05 07 0C :02
CCD0: 0C 06 06 06 06 64 64 15  65 15 15 00 01 02 00 00 :93
CCE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CCF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
------------------------------------------------------------
sum : E0 C7 97 51 78 75 01 B0  84 2D CC 20 6B 20 1E 24 :97
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CD00: 39 55 55 57 05 16 25 2A  00 1D 1D 1D 1F 06 0D 00 :2D
CD10: 00 00 06 06 07 F4 24 04  05 15 00 01 02 00 00 00 :4C
CD20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CD30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CD40: 3C 35 34 39 30 0A 29 15  00 4D 0C CD 14 02 01 02 :95
CD50: 01 02 01 02 01 08 56 08  18 15 15 00 01 02 00 00 :B2
CD60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CD70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CD80: 3E 02 02 02 01 30 1B 1D  00 04 04 04 00 00 00 00 :B9
CD90: 00 02 02 02 02 05 05 05  05 15 15 15 00 01 02 00 :5E
CDA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CDB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CDC0: 3E 38 32 32 32 31 53 25  00 DF DF D4 15 0A 0B 06 :77
CDD0: 0B 0F 0F 00 09 59 19 F9  19 15 15 15 00 01 02 00 :F8
CDE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CDF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
---------------------------------------------------------
sum : FD D7 D5 CE 7B DB 54 8B  3B A1 4B ED 4B 16 1D 08 :46

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CE00: 3C 3F 37 21 31 29 30 16  00 D2 DE DE DE 0C 0E 0F :08
CE10: 0A 0A 0B 0B 01 F7 E7 F7  17 15 15 00 01 02 00 00 :44
CE20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CE30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CE40: 34 01 01 01 01 1F 1F 00  00 10 10 10 10 01 01 02 :BA
CE50: 02 00 00 00 00 18 18 18  18 15 15 00 01 02 00 00 :8F
CE60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CE70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CE80: 3C 0F 00 00 00 0E 13 11  00 1F 1F 1F 1F 00 18 0F :20
CE90: 13 00 00 11 10 08 B8 2C  2C 15 15 00 01 02 00 00 :79
CEA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CEB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CEC0: 3B 7F 07 78 02 00 20 23  00 1F 1F 1F 1F 15 15 15 :39
CED0: 13 13 0D 0C 10 26 36 26  29 15 00 01 02 00 00 00 :12
CEE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CEF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
---------------------------------------------------------
sum : 19 EB 57 C2 55 93 6F AB  84 74 6B 2D 31 28 3C 35 :79

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00: 34 00 50 0E 11 0D 1D 14  00 1F 1F 1F 5F 01 16 0D :C1
CF10: 14 00 07 0F 14 25 68 FA  F8 15 15 00 01 02 00 00 :EA
CF20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF40: 34 07 5E 05 3A 17 16 0A  00 1E DF 1F DF 13 13 0E :3E
CF50: 0F 1E 0D 1C 0A D8 4C 1B  19 15 15 00 01 02 00 00 :E5
CF60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF80: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFC0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFD0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
---------------------------------------------------------
sum : 8B 25 C2 3E 69 21 E7 33  11 67 28 3E 40 18 29 1B :CE
```

| 行番号 | 説　　明 | |
|---|---|---|
| １０ | 音色データのトップアドレス入力 | ＡＤ＄ |
| ２０ | ＡＤ＄を，16進数の数にします | ＡＤ |
| ３０ | アドレストップを，保存します | ＡＦ＝ＡＤ＋１ |
| ４０ | ＦＭ音源内のレジスタ番号を作ります | ＲＥ |
| ５０ | メモリからデータをもってきます。メモリを一つ足します | ＤＡ |
| ６０ | ＯＰＮにレジスタ番号を出力 | ＲＥ |
| ７０ | ＯＰＮのレジスタに，データを出力 | ＤＡ |
| ８０ | レジスタ番号とデータを表示 | |
| ９０ | ループ | |
| １００<br>１１０ | ＯＰＮのチャンネル１の四つのオペレーターのつなぎ方を指定します | |
| １２０ | ＯＰＮのおまじない（イニシャライズ） | |
| １３０<br>１４０<br>１５０<br>１６０ | 音を出すときの音程を指定します（このプログラムではオクターブ４のド） | |
| １９０ | ＯＰＮチャンネル１　Key on！ | |
| ２００ | タイマー | |
| ２１０ | key off | |
| ２２０ | おしまい | |

●ＯＰＮのどのレジスタに，メモリのどのデータが出力されたかは，プログラムを実行すれば分かると思います。
●実は，このプログラム中でも音程設定しています。

**第3-2-2図　音色設定プログラム(BASIC部)説明**

●ひとまとまりのデータの一番先頭の１バイトは，ＯＰＮのレジスタ０Ｂ０Ｈのコネクションというレジスタに出力するデータです。
●その次のデータから，ＯＰＮ内レジスタ３０Ｈから４ステップで出力するデータです。

《例．Ｃ０Ｃ０Ｈからの場合》

| | | |
|---|---|---|
| Ｃ０Ｃ０Ｈ | ３ＡＨ | ＯＰＮレジスタ　Ｂ０Ｈのデータ |
| Ｃ０Ｃ１Ｈ | ３１Ｈ | ＯＰＮレジスタ　３０Ｈのデータ |
| Ｃ０Ｃ２Ｈ | ６４Ｈ | ＯＰＮレジスタ　３４Ｈのデータ |
| Ｃ０Ｃ３Ｈ | ０ＣＨ | ＯＰＮレジスタ　３８Ｈのデータ |
| Ｃ０Ｃ４Ｈ | ０１Ｈ | ＯＰＮレジスタ　３ＣＨのデータ |
| Ｃ０Ｃ５Ｈ | ２１Ｈ | ＯＰＮレジスタ　４０Ｈのデータ |
| Ｃ０Ｃ６Ｈ | ３１Ｈ | ＯＰＮレジスタ　４４Ｈのデータ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| Ｃ０ＤＤＨ | ００Ｈ | ＯＰＮレジスタ　Ａ０Ｈのデータ |

**第3-2-3図　音色データの見方**

まで，すべて順番どおりに入っています。

音色番号とメモリアドレスの関係を式にすると次のようになります。

**アドレス＝&HC000＋&H40×音色番号**

最後に，このBASICの音色設定プログラムをマシン語にしたものが，**リスト3-2-3**です（**リスト3-2-4**がソースリスト）。

**リスト3-2-3**の使い方は，リストを正しく打ち込み，SAVEした後，まず先ほどの**リスト3-2-2**のマシン語リストを見て下さい。

そして，自分が設定をしたい音色のデータをOPNチャンネルによって，

チャンネル1ならD0A0Hから，

チャンネル2ならD0C0Hから，

チャンネル3ならD0E0Hから，

それぞれ32バイト入力して下さい。

チャンネル1や2，3の意味が分からない人，この意味は，

CMD PLAY A＄，B＄，C＄

で，A＄を演奏するのがチャンネル1で，B＄を演奏するのがチャンネル2，そしてC＄を演奏するのがチャンネル3です。

音色番号と，音色データ・メモリアドレスの関係は，さきほどの式を使用して下さい。

さあ，音色データを3チャンネルともすべて入力しましたか？　そうしたら，BASICで

DEF USR＝&HD000⏎

I＝USR(0)⏎

を実行しましょう。さあこれでOPNに音色データがセットされました。

では，OPNのKeyをonしてみて下さい。

チャンネル1のonは，

OUT &H44,&H28⏎

OUT &H45,&HF0⏎

です。チャンネル2・3のonは，それぞれ上の

&HF0を，

&HF1――→チャンネル2のon

&HF2――→チャンネル3のon

とすれば，よいわけです。

Key onして，スピーカーから音が出ましたか？

たぶん〝出ない〟又は，〝ノイズのような音〟でしょう。なぜでしょうねぇ。プログラムがバグってるのでしょうか？

答えは，

**〝FM音源をイニシャライズしないまま**
**音色を設定した！〟**

**〝FM音源に音程をセットしていない！〟**

からです。

「オレの88は音でたよー。」
と言っている人。あなたはこのプログラムを実行する前に，PLAY文を使ったでしょう？　又は，BASICの音色設定プログラムを実行した後，一度もリセットや電源を切ってないでしょう。
その人たちの88は，OPNをイニシャライズして，音程設定をしてあるから音が出たのです。
さあ，それでは次に，FM音源のイニシャライズと，音程設定についてお話ししましょう。

**リスト3-2-3　音色設定プログラム（BASIC部をマシン語に変換）**

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D000: CD 10 D0 CD 40 D0 CD 70  D0 C9 06 00 10 FE C9 00 :3D
D010: 21 A0 D0 3E B0 D3 44 CD  0A D0 7E D3 45 CD 0A D0 :7A
D020: 23 11 30 00 06 1C C5 7B  D3 44 CD 0A D0 7E D3 45 :1A
D030: 1C 1C 1C 1C 23 CD 0A D0  C1 10 EB C9 00 00 00 00 :BF
D040: 21 C0 D0 3E B1 D3 44 CD  0A D0 7E D3 45 CD 0A D0 :9B
D050: 23 11 31 00 06 1C C5 7B  D3 44 CD 0A D0 7E D3 45 :1B
D060: 1C 1C 1C 1C 23 CD 0A D0  C1 10 EB C9 00 00 00 00 :BF
D070: 21 E0 D0 3E B2 D3 44 CD  0A D0 7E D3 45 CD 0A D0 :BC
D080: 23 11 32 00 06 1C C5 7B  D3 44 CD 0A D0 7E D3 45 :1C
D090: 1C 1C 1C 1C 23 CD 0A D0  C1 10 EB C9 00 00 00 00 :BF
D0A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D0B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D0C0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D0D0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D0E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D0F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-------------------------------------------------------------
sum : ED D7 27 DB CE 04 06 B8  AA 35 A8 F2 4F DF 60 3F :9C
```

**リスト3-2-4　音色設定プログラム・ソースリスト**

```
                    ;
                    ; ﾏｼﾝｺﾞ ｵﾝｼｮｸ ｾｯﾃｲ ﾙｰﾁﾝ
                    ;
                    ;
                            ORG   0D000H
                    ;
                    ;
                    ;
D000 CD10D0                 CALL CH1
D003 CD40D0                 CALL CH2
D006 CD70D0                 CALL CH3
D009 C9                     RET
                    ;
D00A 0600           TIMER:  LD    B,0
D00C 10FE           LOOP1:  DJNZ LOOP1
D00E C9                     RET
                    ;
D00F 00                     NOP
D010 21A0D0         CH1:    LD    HL,CH1DATA            ;CH1 SET DATA TOP ADDRESS
D013 3EB0                   LD    A,0B0H
```

```
D015 D344            OUT   (44H),A            ;OPN REG SET
D017 CD0AD0          CALL  TIMER
D01A 7E              LD    A,(HL)
D01B D345            OUT   (45H),A            ;OPN DATA SET
D01D CD0AD0          CALL  TIMER
D020 23              INC   HL
D021 113000          LD    DE,30H
              ;
D024 061C            LD    B,1CH
D026 C5       CH1LP: PUSH  BC
D027 7B              LD    A,E
D028 D344            OUT   (44H),A            ;OPN REG SET
D02A CD0AD0          CALL  TIMER
D02D 7E              LD    A,(HL)
D02E D345            OUT   (45H),A            ;OPN DATA SET
D030 1C              INC   E
D031 1C              INC   E
D032 1C              INC   E
D033 1C              INC   E
D034 23              INC   HL
D035 CD0AD0          CALL  TIMER
D038 C1              POP   BC
D039 10EB            DJNZ  CH1LP
              ;
D03B C9              RET
              ;
D03C 00              NOP
D03D 00              NOP
D03E 00              NOP
D03F 00              NOP
D040 21C0D0   CH2:   LD    HL,CH2DATA          ;CH2 SET DATA TOP ADDRESS
D043 3EB1            LD    A,0B1H
D045 D344            OUT   (44H),A            ;OPN REG SET
D047 CD0AD0          CALL  TIMER
D04A 7E              LD    A,(HL)
D04B D345            OUT   (45H),A            ;OPN DATA SET
D04D CD0AD0          CALL  TIMER
D050 23              INC   HL
D051 113100          LD    DE,31H
              ;
D054 061C            LD    B,1CH
D056 C5       CH2LP: PUSH  BC
D057 7B              LD    A,E
D058 D344            OUT   (44H),A            ;OPN REG SET
D05A CD0AD0          CALL  TIMER
D05D 7E              LD    A,(HL)
D05E D345            OUT   (45H),A            ;OPN DATA SET
D060 1C              INC   E
D061 1C              INC   E
D062 1C              INC   E
D063 1C              INC   E
D064 23              INC   HL
D065 CD0AD0          CALL  TIMER
D068 C1              POP   BC
D069 10EB            DJNZ  CH2LP
              ;
D06B C9              RET
              ;
D06C 00              NOP
D06D 00              NOP
D06E 00              NOP
D06F 00              NOP
D070 21E0D0   CH3:   LD    HL,CH3DATA          ;CH3 SET DATA TOP ADDRESS
D073 3EB2            LD    A,0B2H
D075 D344            OUT   (44H),A            ;OPN REG SET
D077 CD0AD0          CALL  TIMER
D07A 7E              LD    A,(HL)
D07B D345            OUT   (45H),A            ;OPN DATA SET
D07D CD0AD0          CALL  TIMER
D080 23              INC   HL
```

```
D081 113200          LD    DE,32H
                ;
D084 061C            LD    B,1CH
D086 C5         CH3LP: PUSH BC
D087 7B              LD    A,E
D088 D344            OUT   (44H),A            ;OPN REG SET
D08A CD0AD0          CALL  TIMER
D08D 7E              LD    A,(HL)
D08E D345            OUT   (45H),A            ;OPN DATA SET
D090 1C              INC   E
D091 1C              INC   E
D092 1C              INC   E
D093 1C              INC   E
D094 23              INC   HL
D095 CD0AD0          CALL  TIMER
D098 C1              POP   BC
D099 10EB            DJNZ  CH3LP
                ;
D09B C9              RET
                ;
D09C 00              NOP
D09D 00              NOP
D09E 00              NOP
D09F 00              NOP
D0A0            CH1DATA
D0A0                 DS    20H              ;ﾁｬﾝﾈﾙ 1 ﾃﾞｰﾀ 32 ﾊﾞｲﾄ
                ;
                ;
D0C0            CH2DATA
D0C0                 DS    20H              ;ﾁｬﾝﾈﾙ 2 ﾃﾞｰﾀ 32 ﾊﾞｲﾄ
                ;
                ;
D0E0            CH3DATA
D0E0                 DS    20H              ;ﾁｬﾝﾈﾙ 3 ﾃﾞｰﾀ 32 ﾊﾞｲﾄ
                ;
                ;
D100                 END
```

## 3-2-5
## OPNのイニシャライズ

PC-88では，電源を入れてBASICを起動しても，FM音源LSI，OPNのイニシャライズはしません。

NEW　CMD

を実行して初めてOPNがイニシャライズされます。

CMD　STOPM

は，再びイニシャライズするときに使うコマンドです。

OUT命令でOPNをイニシャライズするのは，とっても簡単で，OPNのレジスタ&H2Dを指定するだけです。つまり，

OUT　&H44,&H2D⏎

です。レジスタを指定するだけで，データは出力しません。

## 3-2-6
## FM音源の音程設定

さあ，FM音源のイニシャライズの方法，
　　FM音源の音色設定するプログラム，
　　FM音源のkey　on / offの方法
が分かりました。あとは音程設定すれば，PLAY文を使わなくても自由に音を出すことができます。
　音程の設定は，OPNのレジスタの
　&HA0～&HA6
を使用します。このレジスタは次のようになっています。
　チャンネル1　　&HA4と&HA0
　チャンネル2　　&HA5と&HA1
　チャンネル3　　&HA6と&HA2
です。詳しい説明は，**まとめ** を御覧下さい。レジスタの内容は，図を見てもらえば分かるので，ここでは具体的な数値で話をしていきます。
　まず，一番よく聞く音，オクターブ4のドの音は，
　CMD　PLAY　“04C”
となりますが，この音程をレジスタへ出力する数値にすると，
　&H1Aと&H69になります。

**第3-2-1表　音程と数値の関係**

●OPNレジスタ　　&HA4……チャンネル1
　　　　　　　　&HA5……チャンネル2
　　　　　　　　&HA6……チャンネル3
に，出力する値

| オクターブ＼音 | ド | ド# | レ | レ# | ミ | ファ | ファ# | ソ | ソ# | ラ | ラ# | シ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 02H | 02H | 02H | 02H | 03H | 03H | 03H | 03H | 03H | 04H | 04H | 04H |
| 2 | 0AH | 0AH | 0AH | 0AH | 0BH | 0BH | 0BH | 0BH | 0BH | 0CH | 0CH | 0CH |
| 3 | 12H | 12H | 12H | 12H | 13H | 13H | 13H | 13H | 13H | 14H | 14H | 14H |
| 4 | 1AH | 1AH | 1AH | 1AH | 1BH | 1BH | 1BH | 1BH | 1BH | 1CH | 1CH | 1CH |
| 5 | 22H | 22H | 22H | 22H | 23H | 23H | 23H | 23H | 23H | 24H | 24H | 24H |
| 6 | 2AH | 2AH | 2AH | 2AH | 2BH | 2BH | 2BH | 2BH | 2BH | 2CH | 2CH | 2CH |
| 7 | 32H | 32H | 32H | 32H | 33H | 33H | 33H | 33H | 33H | 34H | 34H | 34H |
| 8 | 3AH | 3AH | 3AH | 3AH | 3BH | 3BH | 3BH | 3BH | 3BH | 3CH | 3CH | 3CH |

●OPNレジスタ　　&HA0……チャンネル1
　　　　　　　　&HA1……チャンネル2
　　　　　　　　&HA2……チャンネル3
に，出力する値は，どのオクターブも共通です。

| ド | ド# | レ | レ# | ミ | ファ | ファ# | ソ | ソ# | ラ | ラ# | シ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 69H | 8FH | B5H | DFH | 0AH | 38H | 6AH | 9DH | D5H | 0EH | 4CH | 8DH |

「なんでこういう数なのー？」
と，疑問に思うかもしれませんが，実はこの値は，
ド――→1
ドの#→ 2
レ――→3
などという，半音きざみの数値ではなくて，
**〝発音させる音の周波数に関係している値〞**
なのです。
従って，ここではこの数値については，くどくど書きません。しかし，ドレミファソラシとそれぞれの半音と，レジスタへ出力する数値の関係をまとめた表を**第3-2-1表**に示しました。
この表の見方は，例えば，オクターブ6のファのシャープ(#)の音をチャンネル2を使って出したいのならば，

```
OUT  &H44,&HA5 ⏎  レジスタ指定
OUT  &H45,&H2B ⏎  データ出力
```

それと，

```
OUT  &H44,&HA1 ⏎
OUT  &H45,&H6A ⏎
```

とすればよいのです。このとき，OPNレジスタの
&HA4～&HA6
に出力することを必ず先にして下さい。
&HA0～&HA2
の出力を先にしてしまうと，音が変な音になってしまいます。
**第3-2-1表**の数値をいろいろいじくれば，半音の半音とか，〝ド〞の音ではないけれど，それに聞こえる音などが作れるでしょう。

## 3-2-7
## まとめ

**●ＦＭ音源LSI**　　**I／O　&H44**
**&H45**

PC-88のI／Oポートの&H44にOPNのレジスタを，&H45にデータを出力します。

**●Key　on／off**
**OPNレジスタ　&H28**
このレジスタで，各チャンネルのKey　on／offを指示します。

**●音色設定**　　**リスト3-2-2**
**リスト3-2-3**

●イニシャライズ

OPNレジスタ　&H2D

OUT　&H44,&H2D

だけです。

●音程設定

OPNレジスタ　&HA4～&HA6, &HA0～&HA2

このレジスタに,第3-2-1表の数値を出力して音程を指定します。

## まとめ1●本章で登場したOPN内のレジスタ

OPN レジスタ番号

28H　　key on/off コントロール

出力データ

| ビット7 | ビット6 | ビット5 | ビット4 | | ビット1 | ビット0 |
|---|---|---|---|---|---|---|

| ビット1 | ビット0 | チャンネル |
|---|---|---|
| 0 | 0 | チャンネル1 |
| 0 | 1 | チャンネル2 |
| 1 | 0 | チャンネル3 |

チャンネルとは

CMD, PLAY チャンネル1，チャンネル2，チャンネル3のことです。

○この2ビットで，key on/off するチャンネルを指定する。

| | |
|---|---|
| ビット4 | オペレーター1の on/off |
| ビット5 | オペレーター2の on/off |
| ビット6 | オペレーター3の on/off |
| ビット7 | オペレーター4の on/off |

○この4ビットで，上で指定したチャンネルの四つのオペレーターを，on/off します。

ビットが　1のとき　on

　　　　　0のとき　off です。

普通はすべて on 又は off にします。

## まとめ2●FM音源の音程設定

音程を設定するには，オクターブ(1～8)と，そのオクターブの中での音程を設定します。

○オクターブ　3ビット

○オクターブ中の音程　11ビット

OPNレジスタ　　　　　　　　　　　　　　下位の8ビット

| チャンネル | | ビット7 | ビット6 | ビット5 | ビット4 | ビット3 | ビット2 | ビット1 | ビット0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1……A0H<br>2……A1H<br>3……A2H | | | | | | | | | |

OPNレジスタ　　　　　　　　　　　　　　上位の3ビット

| チャンネル | | ビット2 | ビット1 | ビット0 |
|---|---|---|---|---|
| 1……A4H<br>2……A5H<br>3……A6H | | | | |

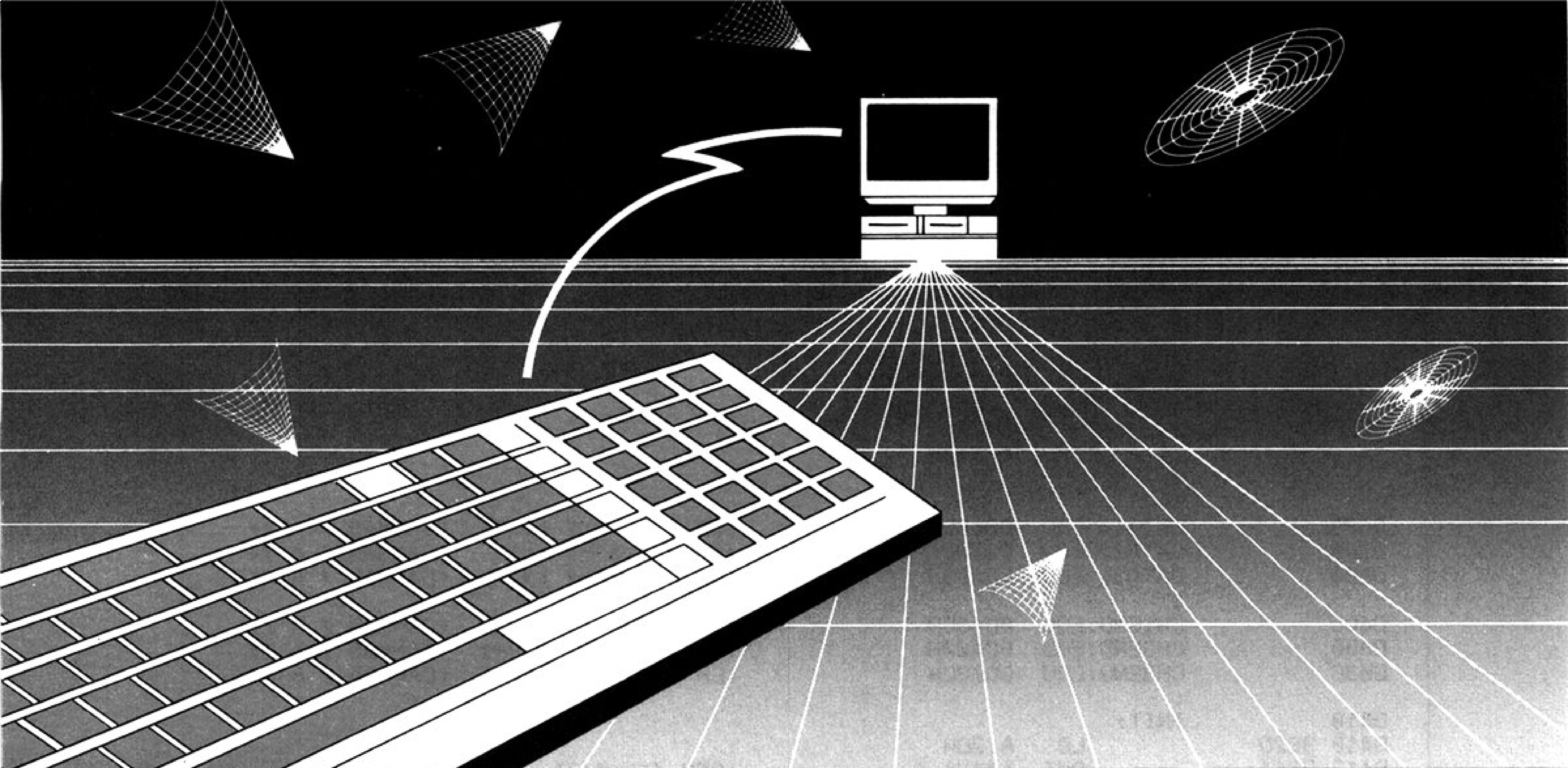
○この11ビットで，オクターブ中の周波数に関係した値を設定する。

OPN内レジスタ

| チャンネル | | ビット5 | ビット4 | ビット3 |
|---|---|---|---|---|
| 1……A4H<br>2……A5H<br>3……A6H | | | | |

○この3ビットで，オクターブを設定する。

| | ビット5 | ・ 4 | ・ 3 |
|---|---|---|---|
| CMD PLAY "O1" ——→ | 0 | 0 | 0 |
| CMD PLAY "O2" | 0 | 0 | 1 |
| CMD PLAY "O3" | 0 | 1 | 0 |
| CMD PLAY "O4" | 0 | 1 | 1 |
| CMD PLAY "O5" | 1 | 0 | 0 |
| CMD PLAY "O6" | 1 | 0 | 1 |
| CMD PLAY "O7" | 1 | 1 | 0 |
| CMD PLAY "O8" | 1 | 1 | 1 |



# 3-3 FM音源BGMルーチン

## 3-3-1
## 集大成! FM音源BGMルーチン

やっとここまでたどりつきました。今まで説明してきたことを一つにして，割り込み利用のＦＭ音源BGMルーチンを御披露いたしましょう。

**リスト3-3-1**(アセンブルリスト)と，

**リスト3-3-2**(ダンプリスト)です。

このプログラムの入力の方法は，

CLEAR ,&HD3FF⏎

と入力してから，ダンプリストをモニタで入力して下さい。

このダンプリストは，BGMルーチンのメインで，音程や音長のデータは入っていません。

そこで，コツコツと音楽データを入力していくわけですが，面倒ですねぇ。いちいち音階と**第3-2-1表**を見ながらメモリに書き込んでいったら，すぐに嫌になってしまいます。

ここで，この割り込みルーチン専用のユーティリティの登場です。**リスト3-3-3**がそれです。BASICなので，解析するのは簡単でしょう。

次に，このユーテリティの使い方を説明します。

まず，**リスト3-3-3**を入力し，バグ取りしてディスクにSAVEします。次にCLEAR文でマシン語プログラムエリアを確保した後，さきほどBGMのメインプログラム(**リスト3-3-2**)を自分の好きなアドレスにロードして下さい。

例えば，

CLEAR ,&HBFFF⏎

BLOAD "リスト3-3-2",&HC000などです。(**リスト3-3-2**は，本当は&HD400から入力しなくてもよかったのです)

## リスト3-3-1 FM音源BGMメインルーチン(アセンブルリスト)

```
                ;
                ;                 BGM MAIN ﾙｰﾁﾝ
                ;                  BY K.ISHIDA
                ;
                ;
                        ORG   0D410H
                ;
                ;
D600            DATA1: EQU    0D600H           ;CH 1 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾄｯﾌﾟ   (GAMMA5 ﾉ ﾊﾞｱｲ
D700            DATA2: EQU    0D700H           ;CH 2 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾄｯﾌﾟ   (GAMMA5 ﾉ ﾊﾞｱｲ
DA00            DATA3: EQU    0DA00H           ;CH 3 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾄｯﾌﾟ   (GAMMA5 ﾉ ﾊﾞｱｲ
                ;
D6CC            CH1END:EQU    0D6CCH           ;CH 1 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ｵﾜﾘ+1  (GAMMA5 ﾉ ﾊﾞｱｲ
DA00            CH2END:EQU    0DA00H           ;CH 2 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ｵﾜﾘ+1  (GAMMA5 ﾉ ﾊﾞｱｲ
DB3C            CH3END:EQU    0DB3CH           ;CH 3 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ｵﾜﾘ+1  (GAMMA5 ﾉ ﾊﾞｱｲ
                ;
D410            INIT:
D410 3E2D               LD    A,2DH
D412 D344               OUT   (44H),A          ;OPN ｲﾆｼｬﾗｲｽﾞ
D414 00                 NOP
D415 00                 NOP
D416 00                 NOP
D417 00                 NOP
D418 00                 NOP
D419 00                 NOP
D41A 00                 NOP
D41B 00                 NOP
D41C 00                 NOP
D41D 00                 NOP
D41E 00                 NOP
D41F 00                 NOP
D420 00                 NOP
D421 3ED4               LD    A,0D4H
D423 ED47               LD    I,A              ;I ﾚｼﾞｽﾀ ｾｯﾃｲ
D425 3E03               LD    A,3
D427 D3E4               OUT   (0E4H),A         ;ﾜﾘｺﾐ ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ ﾚﾍﾞﾙ ｾｯﾃｲ
D429 2150D4             LD    HL,MAIN
D42C 2204D4             LD    (0D404H),HL      ;ﾜﾘｺﾐ ﾃｰﾌﾞﾙ ﾆ ｶｷｺﾑ
D42F 210000             LD    HL,0000H
D432 22F0D5             LD    (NCH1),HL
D435 22F4D5             LD    (NCH2),HL        ;ﾁｬﾝﾈﾙ ｺﾞﾄﾉ ｵﾄﾉ ﾅｶﾞｻ ﾘｾｯﾄ
D438 22F8D5             LD    (NCH3),HL
D43B 2100D6             LD    HL,DATA1
D43E 22F2D5             LD    (CH1CN),HL
D441 2100D7             LD    HL,DATA2
D444 22F6D5             LD    (CH2CN),HL
D447 2100DA             LD    HL,DATA3
D44A 22FAD5             LD    (CH3CN),HL
D44D FB                 EI
D44E C9                 RET
                ;
D44F 00                 NOP
D450 F3         MAIN:   DI                     ;CPU ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
D451 C5                 PUSH  BC
D452 D5                 PUSH  DE
D453 E5                 PUSH  HL               ;CPU ﾉ ﾚｼﾞｽﾀ ﾎｿﾞﾝ
D454 F5                 PUSH  AF
D455 CD70D4             CALL  FMPLAY
D458 CD90D5             CALL  PSGPLAY
D45B 3E03               LD    A,3
D45D D3E4               OUT   (0E4H),A         ;ﾜﾘｺﾐ ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ ﾚﾍﾞﾙ ｾｯﾃｲ
D45F F1                 POP   AF
D460 E1                 POP   HL
D461 D1                 POP   DE               ;CPU ﾉ ﾚｼﾞｽﾀ ﾓﾄﾞｼ
D462 C1                 POP   BC
D463 FB                 EI                     ;CPU ﾜﾘｺﾐ Ok!
D464 C9                 RET                    ;RETURN
                ;
D465            DATA4:                         ;ｶｸﾚ ｷｬﾗｸﾀ ｼｭﾂｹﾞﾝ ｵﾝ ﾃﾞｰﾀ
D465 EE                 DB    0EEH
D466 77                 DB    077H
D467 BD                 DB    0BDH
```

```
D468 5E              DB    05EH
D469 9F              DB    09FH
D46A 4F              DB    04FH
D46B 7E              DB    07EH
D46C 3F              DB    03FH
D46D 77              DB    077H
D46E 3B              DB    03BH
D46F 00       DATA4E:DB    000H                 ;ｼｭﾂｹﾞﾝ ｵﾝ ｴﾝﾄﾞ
              ;
              ;
D470          FMPLAY:
D470 2AF0D5          LD    HL,(NCH1)
D473 7C              LD    A,H
D474 B5              OR    L
D475 CCA0D4          CALL  Z,CH1PLAY            ;IF CH1 ﾉ ﾅｶﾞｻ=0 THEN ﾂｷﾞﾉ ｵﾄﾀﾞｼ
D478 2AF0D5          LD    HL,(NCH1)
D47B 2B              DEC   HL
D47C 22F0D5          LD    (NCH1),HL
D47F 00              NOP
              ;
D480 2AF4D5          LD    HL,(NCH2)
D483 7C              LD    A,H
D484 B5              OR    L
D485 CCF0D4          CALL  Z,CH2PLAY            ;IF CH2 ﾉ ﾅｶﾞｻ=0 THEN ﾂｷﾞﾉ ｵﾄﾀﾞｼ
D488 2AF4D5          LD    HL,(NCH2)
D48B 2B              DEC   HL
D48C 22F4D5          LD    (NCH2),HL
D48F 00              NOP
              ;
D490 2AF8D5          LD    HL,(NCH3)
D493 7C              LD    A,H
D494 B5              OR    L
D495 CC40D5          CALL  Z,CH3PLAY            ;IF CH3 ﾉ ﾅｶﾞｻ=0 THEN ﾂｷﾞﾉ ｵﾄﾀﾞｼ
D498 2AF8D5          LD    HL,(NCH3)
D49B 2B              DEC   HL
D49C 22F8D5          LD    (NCH3),HL
D49F C9              RET
              ;
D4A0          CH1PLAY:                          ;ﾁｬﾝﾈﾙ 1 ﾉ ｵﾄﾀﾞｼ ｻﾌﾞ
D4A0 3E28            LD    A,28H
D4A2 D344            OUT   (44H),A
D4A4 3E00            LD    A,0
D4A6 D345            OUT   (45H),A              ;ﾁｬﾝﾈﾙ 1 Key OFF
D4A8 2AF2D5          LD    HL,(CH1CN)
D4AB 7E              LD    A,(HL)
D4AC EE00            XOR   0
D4AE C2B9D4          JP    NZ,ARI1
D4B1 23              INC   HL
D4B2 7E              LD    A,(HL)
D4B3 EE00            XOR   0
D4B5 CAD0D4          JP    Z,NASHI1             ;ｵﾄ ﾉ ﾃﾞｰﾀ ｶﾞ 2ﾂ ﾄﾓ 00 ﾉ ﾄｷ ﾊ, ｵﾄﾅｼ
D4B8 2B              DEC   HL
D4B9          ARI1:
D4B9 3EA4            LD    A,0A4H
D4BB D344            OUT   (44H),A
D4BD 7E              LD    A,(HL)
D4BE D345            OUT   (45H),A              ;ﾁｬﾝﾈﾙ 1 0A4H ｵﾝﾃｲ ｾｯﾃｲ
D4C0 23              INC   HL
D4C1 3EA0            LD    A,0A0H
D4C3 D344            OUT   (44H),A
D4C5 7E              LD    A,(HL)
D4C6 D345            OUT   (45H),A              ;ﾁｬﾝﾈﾙ 1 0A0H ｵﾝﾃｲ ｾｯﾃｲ
D4C8 3E28            LD    A,28H
D4CA D344            OUT   (44H),A
D4CC 3EF0            LD    A,0F0H               ;ﾁｬﾝﾈﾙ 1 Key ON!
D4CE D345            OUT   (45H),A
D4D0          NASHI1:
D4D0 23              INC   HL
D4D1 7E              LD    A,(HL)
D4D2 32F0D5          LD    (NCH1),A
D4D5 23              INC   HL
D4D6 7E              LD    A,(HL)
D4D7 32F1D5          LD    (NCH1H),A            ;ﾁｬﾝﾈﾙ 1 ﾉ ｵﾄﾉ ﾅｶﾞｻ ｦ ｶｳﾝﾀｰ ﾆ ｲﾚﾙ
D4DA 23              INC   HL
D4DB E5              PUSH  HL
D4DC 01CCD6          LD    BC,CH1END
```

```
D4DF A7              AND  A
D4E0 ED42            SBC  HL,BC
D4E2 E1              POP  HL
D4E3 CCEAD4          CALL Z,CH1RESET          ;IF ﾁｬﾅﾈﾙ 1 ﾉ ﾃﾞｰﾀ = END THEN ﾃﾞｰﾀ
D4E6 22F2D5          LD   (CH1CN),HL
D4E9 C9              RET
                ;
D4EA            CH1RESE
D4EA 2100D6          LD   HL,DATA1
D4ED C9              RET
                ;
D4EE 00              NOP
D4EF 00              NOP
D4F0            CH2PLAY:                      ;ﾁｬﾝﾈﾙ 2 ﾉ ｵﾄﾀﾞｼ ｻﾌﾞ
D4F0 3E28            LD   A,28H
D4F2 D344            OUT  (44H),A
D4F4 3E01            LD   A,1
D4F6 D345            OUT  (45H),A             ;ﾁｬﾝﾈﾙ 2 Key OFF
D4F8 2AF6D5          LD   HL,(CH2CN)
D4FB 7E              LD   A,(HL)
D4FC EE00            XOR  0
D4FE C209D5          JP   NZ,ARI2
D501 23              INC  HL
D502 7E              LD   A,(HL)
D503 EE00            XOR  0
D505 CA20D5          JP   Z,NASHI2            ;ｵﾄ ﾉ ﾃﾞｰﾀ ｶﾞ 2ﾂ ﾄﾓ 00 ﾉ ﾄｷ ﾊ, ｵﾄﾅｼ
D508 2B              DEC  HL
D509            ARI2:
D509 3EA5            LD   A,0A5H
D50B D344            OUT  (44H),A
D50D 7E              LD   A,(HL)
D50E D345            OUT  (45H),A             ;ﾁｬﾝﾈﾙ 2 0A5H ｵﾝﾃｲ ｾｯﾃｲ
D510 23              INC  HL
D511 3EA1            LD   A,0A1H
D513 D344            OUT  (44H),A
D515 7E              LD   A,(HL)
D516 D345            OUT  (45H),A             ;ﾁｬﾝﾈﾙ 2 0A1H ｵﾝﾃｲ ｾｯﾃｲ
D518 3E28            LD   A,28H
D51A D344            OUT  (44H),A
D51C 3EF1            LD   A,0F1H              ;ﾁｬﾝﾈﾙ 2 Key ON!
D51E D345            OUT  (45H),A
D520            NASHI2:
D520 23              INC  HL
D521 7E              LD   A,(HL)
D522 32F4D5          LD   (NCH2),A
D525 23              INC  HL
D526 7E              LD   A,(HL)
D527 32F5D5          LD   (NCH2H),A           ;ﾁｬﾝﾈﾙ 2 ﾉ ｵﾄﾉ ﾅｶﾞｻ ｦ ｶｳﾝﾀｰ ﾆ ｲﾚﾙ
D52A 23              INC  HL
D52B E5              PUSH HL
D52C 0100DA          LD   BC,CH2END
D52F A7              AND  A
D530 ED42            SBC  HL,BC
D532 E1              POP  HL
D533 CC3AD5          CALL Z,CH2RESET          ;IF ﾁｬﾅﾈﾙ 2 ﾉ ﾃﾞｰﾀ = END THEN ﾃﾞｰﾀ
D536 22F6D5          LD   (CH2CN),HL
D539 C9              RET
                ;
D53A            CH2RESE
D53A 2100D7          LD   HL,DATA2
D53D C9              RET
                ;
D53E 00              NOP
D53F 00              NOP
D540            CH3PLAY:                      ;ﾁｬﾝﾈﾙ 3 ﾉ ｵﾄﾀﾞｼ ｻﾌﾞ
D540 3E28            LD   A,28H
D542 D344            OUT  (44H),A
D544 3E02            LD   A,2
D546 D345            OUT  (45H),A             ;ﾁｬﾝﾈﾙ 3 Key OFF
D548 2AFAD5          LD   HL,(CH3CN)
D54B 7E              LD   A,(HL)
D54C EE00            XOR  0
D54E C259D5          JP   NZ,ARI3
D551 23              INC  HL
D552 7E              LD   A,(HL)
D553 EE00            XOR  0
```

```
D555 CA70D5            JP    Z,NASHI3        ;ｵﾄ ﾉ ﾃﾞｰﾀ ｶﾞ 2ﾂ ﾄﾓ 00 ﾉ ﾄｷ ﾊ, ｵﾄﾅｼ
D558 2B                DEC   HL
D559           ARI3:
D559 3EA6              LD    A,0A6H
D55B D344              OUT   (44H),A
D55D 7E                LD    A,(HL)
D55E D345              OUT   (45H),A         ;ﾁｬﾝﾈﾙ 3 0A6H ｵﾝﾃｲ ｾｯﾃｲ
D560 23                INC   HL
D561 3EA2              LD    A,0A2H
D563 D344              OUT   (44H),A
D565 7E                LD    A,(HL)
D566 D345              OUT   (45H),A         ;ﾁｬﾝﾈﾙ 3 0A2H ｵﾝﾃｲ ｾｯﾃｲ
D568 3E28              LD    A,28H
D56A D344              OUT   (44H),A
D56C 3EF2              LD    A,0F2H          ;ﾁｬﾝﾈﾙ 3 Key ON!
D56E D345              OUT   (45H),A
D570           NASHI3:
D570 23                INC   HL
D571 7E                LD    A,(HL)
D572 32F8D5            LD    (NCH3),A
D575 23                INC   HL
D576 7E                LD    A,(HL)
D577 32F9D5            LD    (NCH3H),A       ;ﾁｬﾝﾈﾙ 3 ﾉ ｵﾄﾉ ﾅｶﾞｻ ｦ ｶｳﾝﾀｰ ﾆ ｲﾚﾙ
D57A 23                INC   HL
D57B E5                PUSH  HL
D57C 013CDB            LD    BC,CH3END
D57F A7                AND   A
D580 ED42              SBC   HL,BC
D582 E1                POP   HL
D583 CC8AD5            CALL  Z,CH3RESET      ;IF ﾁｬﾅﾈﾙ 3 ﾉ ﾃﾞｰﾀ = END THEN ﾃﾞｰﾀ
D586 22FAD5            LD    (CH3CN),HL
D589 C9                RET
               ;
D58A           CH3RESE
D58A 2100DA            LD    HL,DATA3
D58D C9                RET
               ;
D58E 00                NOP
D58F 00                NOP
D590           PSGPLAY
D590 CDA0D5            CALL  PSGON
D593 3A9FD5            LD    A,(NPSG)
D596 3C                INC   A
D597 329FD5            LD    (NPSG),A
D59A C9                RET
               ;
D59B 00                NOP
D59C 00                NOP
D59D           PSGCN:
D59D 65D4              DW    DATA4
D59F           NPSG:
D59F 00                DB    00
               ;
D5A0           PSGON:
D5A0 3A9FD5            LD    A,(NPSG)
D5A3 EE08              XOR   8
D5A5 C0                RET   NZ              ;IF PSG ﾉ ﾅｶﾞｻ ｶﾞ<8 THEN RETURN
D5A6 3E00              LD    A,0
D5A8 329FD5            LD    (NPSG),A        ;PSG ﾉ ﾅｶﾞｻ RESET
D5AB 3E07              LD    A,7
D5AD D344              OUT   (44H),A         ;ﾚｼﾞｽﾀ 7
D5AF 3E38              LD    A,38H
D5B1 D345              OUT   (45H),A         ;PSG ﾓｰﾄﾞ ｾｯﾃｲ
D5B3 2A9DD5            LD    HL,(PSGCN)
D5B6 3E08              LD    A,8
D5B8 D344              OUT   (44H),A
D5BA 3E0F              LD    A,0FH           ;PSG ﾎﾞﾘｭｰﾑ (ｻｲﾀﾞｲ)
D5BC D345              OUT   (45H),A
D5BE 3E01              LD    A,1
D5C0 D344              OUT   (44H),A
D5C2 3E00              LD    A,0
D5C4 D345              OUT   (45H),A         ;PSG ﾆ ｵﾝﾃｲ ｦ ｵｸﾙ
D5C6 D344              OUT   (44H),A
D5C8 7E                LD    A,(HL)
D5C9 D345              OUT   (45H),A         ;PSG ﾆ ｵﾝﾃｲ ｦ ｵｸﾙ
```

```
D5CB 23              INC  HL
D5CC E5              PUSH HL
D5CD 016FD4          LD   BC,DATA4E
D5D0 A7              AND  A
D5D1 ED42            SBC  HL,BC
D5D3 E1              POP  HL
D5D4 CCDBD5          CALL Z,PSGRESET           ;IF PSG ノ デ゛ータ = END THEN RESET
D5D7 229DD5          LD   (PSGCN),HL
D5DA C9              RET
               ;
D5DB           PSGRESE
D5DB 2165D4          LD   HL,DATA4
D5DE 3EC9            LD   A,0C9H
D5E0 3290D5          LD   (PSGPLAY),A          ;1 カイ ナラシタラ オシマイ
D5E3 3E07            LD   A,7
D5E5 D344            OUT  (44H),A
D5E7 3EFF            LD   A,0FFH               ;PSG モート゛ セッテイ
D5E9 D345            OUT  (45H),A
D5EB C9              RET
               ;
D5EC 00              NOP
D5ED 00              NOP
D5EE 00              NOP
D5EF 00              NOP
D5F0 00        NCH1:  DB   00
D5F1 00        NCH1H: DB   00
D5F2 00D6      CH1CN: DW   DATA1
               ;
D5F4 00        NCH2:  DB   00
D5F5 00        NCH2H: DB   00
D5F6 00D7      CH2CN: DW   DATA2
               ;
D5F8 00        NCH3:  DB   00
D5F9 00        NCH3H: DB   00
D5FA 00DA      CH3CN: DW   DATA3
               ;
D5FC 00              NOP
D5FD 00              NOP
D5FE 00              NOP
D5FF 00              NOP
D600                 END
```

リスト3-3-2　FM音源BGMメインルーチン(ダンプリスト)

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D400: EA E7 08 E8 50 D4 14 E8  14 E8 14 E8 1A E8 20 E8 :E3
D410: 3E 2D D3 44 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :82
D420: 00 3E D4 ED 47 3E 03 D3  E4 21 50 D4 22 04 D4 21 :9E
D430: 00 00 22 F0 D5 22 F4 D5  22 F8 D5 21 00 D6 22 F2 :CC
D440: D5 21 00 D7 22 F6 D5 21  00 DA 22 FA D5 FB C9 00 :6A
D450: F3 C5 D5 E5 F5 CD 70 D4  CD 90 D5 3E 03 D3 E4 F1 :93
D460: E1 D1 C1 FB C9 EE 77 BD  5E 9F 4F 7E 3F 77 3B 00 :14
D470: 2A F0 D5 7C B5 CC A0 D4  2A F0 D5 2B 22 F0 D5 00 :61
D480: 2A F4 D5 7C B5 CC F0 D4  2A F4 D5 2B 22 F4 D5 00 :BD
D490: 2A F8 D5 7C B5 CC 40 D5  2A F8 D5 2B 22 F8 D5 C9 :E3
D4A0: 3E 28 D3 44 3E 00 D3 45  2A F2 D5 7E EE 00 C2 B9 :AB
D4B0: D4 23 7E EE 00 CA D0 D4  2B 3E A4 D3 44 7E D3 45 :8B
D4C0: 23 3E A0 D3 44 7E D3 45  3E 28 D3 44 3E F0 D3 45 :71
D4D0: 23 7E 32 F0 D5 23 7E 32  F1 D5 23 E5 01 CC D6 A7 :83
D4E0: ED 42 E1 CC EA D4 22 F2  D5 C9 21 00 D6 C9 00 00 :0C
D4F0: 3E 28 D3 44 3E 01 D3 45  2A F6 D5 7E EE 00 C2 09 :00
-----------------------------------------------------------
sum : D2 56 BD 39 EA 89 80 86  46 D2 63 0C EE E6 7D A8 :17
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D500: D5 23 7E EE 00 CA 20 D5  2B 3E A5 D3 44 7E D3 45 :DE
D510: 23 3E A1 D3 44 7E D3 45  3E 28 D3 44 3E F1 D3 45 :73
D520: 23 7E 32 F4 D5 23 7E 32  F5 D5 23 E5 01 00 DA A7 :C3
D530: ED 42 E1 CC 3A D5 22 F6  D5 C9 21 00 D7 C9 00 00 :62
D540: 3E 28 D3 44 3E 02 D3 45  2A FA D5 7E EE 00 C2 59 :55
D550: D5 23 7E EE 00 CA 70 D5  2B 3E A6 D3 44 7E D3 45 :2F
D560: 23 3E A2 D3 44 7E D3 45  3E 28 D3 44 3E F2 D3 45 :75
D570: 23 7E 32 F8 D5 23 7E 32  F9 D5 23 E5 01 3C DB A7 :08
D580: ED 42 E1 CC 8A D5 22 FA  D5 C9 21 00 DA C9 00 00 :B9
D590: CD A0 D5 3A 9F D5 3C 32  9F D5 C9 00 00 65 D4 00 :D4
D5A0: 3A 9F D5 EE 08 C0 3E 00  32 9F D5 3E 07 D3 44 3E :E2
D5B0: 38 D3 45 2A 9D D5 3E 08  D3 44 3E 0F D3 45 3E 01 :ED
D5C0: D3 44 3E 00 D3 45 D3 44  7E D3 45 23 E5 01 6F D4 :66
D5D0: A7 ED 42 E1 CC DB D5 22  9D D5 C9 21 65 D4 3E C9 :F1
D5E0: 32 90 D5 3E 07 D3 44 3E  FF D3 45 C9 00 00 00 00 :11
D5F0: 00 00 00 D6 00 00 00 D7  00 00 00 DA 00 00 00 00 :87
-----------------------------------------------------------
sum : 39 3D 7C 91 1E DF ED 82  52 35 7D AA C9 FF C6 97 :C2
```

## リスト3-3-3 BGMデータ変換プログラム

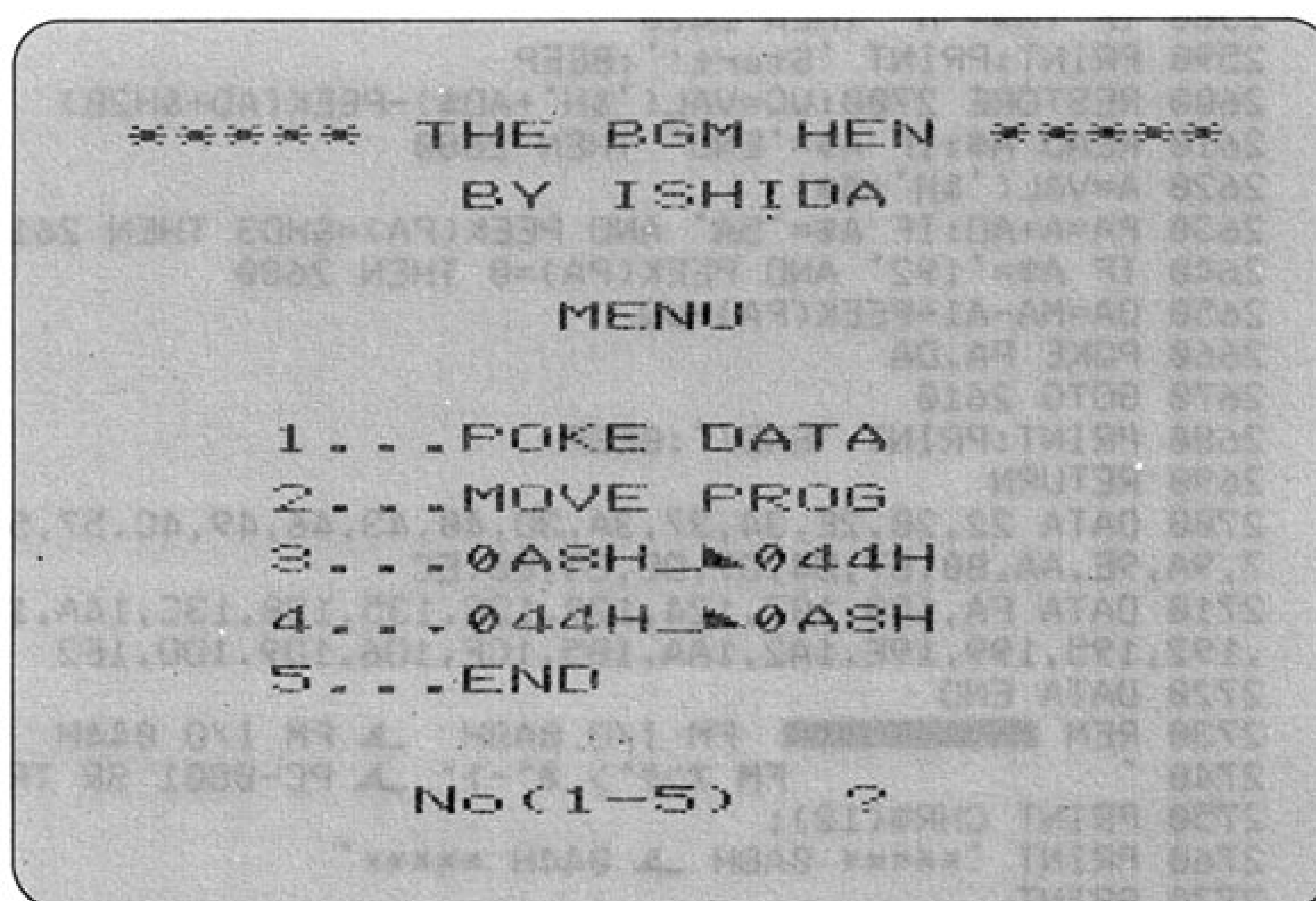
```
1000 REM ***** THE BGM HENNKANN PROGRAM BY KZHS.ISD *****
1010 '
1020 WIDTH 40,25:CONSOLE 0,25,0,0:PRINT CHR$(12);
1030 '
1040 PRINT "***** THE BGM HEN *****"
1050 PRINT "        BY ISHIDA       "
1060 PRINT
1070 PRINT "          MENU          "
1080 PRINT
1090 PRINT "   1...POKE DATA        "
1100 PRINT "   2...MOVE PROG        "
1110 PRINT "   3...0A8H→044H        "
1120 PRINT "   4...044H→0A8H        "
1130 PRINT "   5...END              "
1140 PRINT
1150 INPUT "      No(1-5)   ";NO
1160 ON NO GOSUB 1190,2400,2730,2920,3110
1170 BEEP:PRINT CHR$(12);:WIDTH 40,25:GOTO 1040
1180 END
1190 '
1200 '■■■■■ THE HENKAN
1210 '       PLAY → MACHINE DATA ■■■■■
1220 '
1230 WIDTH 80,25
1240 CONSOLE 0,25,1,0
1250 COLOR 0,0,0
1260 PRINT CHR$(12);
1270 PRINT "***** THE HENKAN *****"
1280 PRINT
1290 INPUT "ﾒｲﾝ ﾙｰﾁﾝ ﾉ ｾﾝﾄｳ ｱﾄﾞﾚｽﾊ ";MA$
1300 MA=VAL("&H"+MA$)
1310 PRINT
1320 INPUT "ﾁｬﾝﾈﾙ ﾊ (1-3) ";CH
1330 IF CH=1 THEN CA=MA+&H3C:CB=MA+&HEB
1340 IF CH=2 THEN CA=MA+&H42:CB=MA+&H13B
1350 IF CH=3 THEN CA=MA+&H48:CB=MA+&H18B
1360 PRINT
1370 INPUT "ﾃﾞｰﾀ ｶｷｺﾐ ｱﾄﾞﾚｽﾊ ";AD$
1380 AD=VAL("&H"+AD$)
1390 AL=VAL("&H"+RIGHT$("000"+AD$,2))
1400 AH=VAL("&H"+LEFT$(AD$,2))
1410 AH=AH-(VAL("&H"+LEFT$(MA$,2))-PEEK(MA+&H57))
1420 POKE CA,AL:POKE CA+1,AH
1430 POKE CB,AL:POKE CB+1,AH
```

```
1440 INPUT "TEMPO  =";T
1450 OC=-8:NA=&H18*T
1460 PRINT
1470 PRINT "Start!"
1480 RESTORE 5000
1490 READ A1$,A2$,A3$
1500 IF CH=1 THEN A$=A1$
1510 IF CH=2 THEN A$=A2$
1520 IF CH=3 THEN A$=A3$
1530 IF A$="END" THEN 1600
1540 FOR I=1 TO LEN(A$)
1550 MU$=MID$(A$,I,1):IF MU$=" " THEN 1590
1560 DA=INSTR("CcDdEeFfGgAaBbRr<>Ll",MU$)
1570 IF DA=0 THEN 3160                    'DATA ERROR
1580 ON DA GOSUB 1700,1700,1810,1810,1850,1850,1890,1890,1930,1930,1970,1970,201
0,2010,2050,2050,2130,2150,2170,2170
1590 NEXT:GOTO 1490
1600 PRINT
1610 PRINT "END!":KEY 2,HEX$(AD):BEEP
1620 IF CH=1 THEN CA=MA+&HDD
1630 IF CH=2 THEN CA=MA+&H12D
1640 IF CH=3 THEN CA=MA+&H17D
1650 AL=VAL("&H"+RIGHT$("000"+HEX$(AD),2))
1660 AH=VAL("&H"+LEFT$(HEX$(AD),2))
1670 AH=AH-(VAL("&H"+LEFT$(MA$,2))-PEEK(MA+&H57))
1680 POKE CA,AL:POKE CA+1,AH
1690 RETURN
1700 ' C (ﾄﾞ) sub
1710 IF MID$(A$,I+1,1)="+" THEN C0=&H22:C1=&H8F:I=I+1:GOTO 1740
1720 IF MID$(A$,I+1,1)="-" THEN C0=&H24:C1=&H8D:I=I+1:GOTO 1740
1730 C0=&H22:C1=&H69
1740 POKE AD,C0+OC:POKE AD+1,C1
1750 NA$=RIGHT$("000"+HEX$(NA),4)
1760 NL=VAL("&H"+RIGHT$(NA$,2))
1770 NH=VAL("&H"+LEFT$(NA$,2))
1780 IF MID$(A$,I+1,1)>"9" THEN POKE AD+2,NL:POKE AD+3,NH:AD=AD+4:RETURN
1790 GOSUB 2240    'ﾅｶﾞｻ ｶｲｾｷ
1800 RETURN
1810 ' D (ﾚ ) sub
1820 IF MID$(A$,I+1,1)="+" THEN C0=&H22:C1=&HDF:I=I+1:GOTO 1740
1830 IF MID$(A$,I+1,1)="-" THEN C0=&H22:C1=&H8A:I=I+1:GOTO 1740
1840 C0=&H22:C1=&HB5:GOTO 1740
1850 ' E (ﾐ ) sub
1860 IF MID$(A$,I+1,1)="+" THEN C0=&H23:C1=&H38:I=I+1:GOTO 1740
1870 IF MID$(A$,I+1,1)="-" THEN C0=&H22:C1=&HDF:I=I+1:GOTO 1740
1880 C0=&H23:C1=&HA:GOTO 1740
1890 ' F (ﾌｧ) sub
1900 IF MID$(A$,I+1,1)="+" THEN C0=&H23:C1=&H6A:I=I+1:GOTO 1740
1910 IF MID$(A$,I+1,1)="-" THEN C0=&H23:C1=&HA:I=I+1:GOTO 1740
1920 C0=&H23:C1=&H38:GOTO 1740
1930 ' G (ｿ ) sub
1940 IF MID$(A$,I+1,1)="+" THEN C0=&H23:C1=&HD5:I=I+1:GOTO 1740
1950 IF MID$(A$,I+1,1)="-" THEN C0=&H23:C1=&H6A:I=I+1:GOTO 1740
1960 C0=&H23:C1=&H9D:GOTO 1740
1970 ' A (ﾗ ) sub
1980 IF MID$(A$,I+1,1)="+" THEN C0=&H24:C1=&H4C:I=I+1:GOTO 1740
1990 IF MID$(A$,I+1,1)="-" THEN C0=&H23:C1=&HD5:I=I+1:GOTO 1740
2000 C0=&H24:C1=&HE:GOTO 1740
2010 ' B (ｼ ) sub
2020 IF MID$(A$,I+1,1)="+" THEN C0=&H22:C1=&H69:I=I+1:GOTO 1740
2030 IF MID$(A$,I+1,1)="-" THEN C0=&H24:C1=&H4C:I=I+1:GOTO 1740
2040 C0=&H24:C1=&H8D:GOTO 1740
2050 ' R sub
2060 R$=MID$(A$,I+1,1)
2070 NA$=RIGHT$("000"+HEX$(NA),4)
2080 NL=VAL("&H"+RIGHT$(NA$,2))
2090 NH=VAL("&H"+LEFT$(NA$,2))
2100 IF R$>"9" THEN POKE AD,0:POKE AD+1,0:POKE AD+2,NL:POKE AD+3,NH:AD=AD+4:RETU
RN
2110 GOSUB 2240    'ﾅｶﾞｻ ｶｲｾｷ
2120 RETURN
2130 ' < (ｵｸﾀｰﾌﾞ ﾀﾞｳﾝ) sub
2140 OC=OC-8:RETURN
2150  ' > (ｵｸﾀｰﾌﾞ ｱｯﾌﾟ) sub
2160 OC=OC+8:RETURN
2170 ' L sub
```

```
2180 L$=MID$(A$,I+1,1)
2190 IF L$="2" THEN NA=&H18*T*2
2200 IF L$="4" THEN NA=&H18*T
2210 IF L$="8" THEN NA=&HC*T
2220 IF L$="1" THEN NA=&H6*T:I=I+1
2230 I=I+1:RETURN
2240 ' ﾅｶﾞｻ ｶｲｾｷ
2250 N$=MID$(A$,I+1,1):NN$=MID$(A$,I+2,1)
2260 IF N$="" THEN NG=NA/T:NK=1:GOTO 2350
2270 IF NN$="" THEN WW=1:GOTO 2300
2280 IF N$="." THEN NG=NA/T:NK=1.5:GOTO 2350
2290 IF NN$=>"0" AND NN$=<"9" THEN WW=2 ELSE WW=1
2300 N$=MID$(A$,I+1,WW)
2310 NG=&H18*4/VAL(N$)
2320 IF WW=2 THEN I=I+1
2330 N$=MID$(A$,I+2,1)
2340 IF N$="." THEN NK=1.5:I=I+1 ELSE NK=1
2350 NA$=RIGHT$("000"+HEX$(NG*T*NK),4)
2360 NL=VAL("&H"+RIGHT$(NA$,2))
2370 NH=VAL("&H"+LEFT$(NA$,2))
2380 POKE AD+2,NL:POKE AD+3,NH
2390 AD=AD+4:I=I+1:RETURN
2400 REM [redacted] MOVE PROG [redacted]
2410 '
2420 PRINT CHR$(12);
2430 PRINT "***** MOVE PROGRAM *****"
2440 BEEP
2450 PRINT
2460 INPUT "  ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑｦ､ﾖﾐﾏｽｶ (y/n)";YN$
2470 IF YN$="n" OR YN$="N" THEN 2520
2480 WIDTH 80,25:FILES
2490 INPUT "  file  name=";FI$
2500 INPUT "load address=";AD$
2510 AD=VAL("&H"+AD$):BLOAD FI$,AD:GOTO 2530
2520 INPUT "On Memory Address=";AD$
2530 AD=VAL("&H"+AD$):A1=VAL("&H"+LEFT$(AD$,2))
2540 PRINT:AD$=LEFT$(AD$,2)
2550 INPUT " Move address";MA$
2560 MA=VAL("&H"+LEFT$(MA$,2))
2570 INPUT "Ok(y/n)";YN$
2580 IF YN$="n" THEN 2420
2590 PRINT:PRINT "Start!":BEEP
2600 RESTORE 2700:WQ=VAL("&H"+AD$)-PEEK(AD+&H2B)
2610 READ A$:IF A$="END" THEN 2680
2620 A=VAL("&H"+A$)
2630 PA=A+AD:IF A$="5A" AND PEEK(PA)=&HD3 THEN 2610
2640 IF A$="192" AND PEEK(PA)=0 THEN 2680
2650 DA=MA-A1+PEEK(PA)+WQ
2660 POKE PA,DA
2670 GOTO 2610
2680 PRINT:PRINT "END!":BEEP
2690 RETURN
2700 DATA 22,2B,2E,34,37,3A,3D,40,43,46,49,4C,57,5A,72,77,7A,7E,82,87,8A,8E,92,9
7,9A,9E,AA,B0,B7,D4,D9,DE,E5,E8,EC
2710 DATA FA,100,107,124,129,12E,135,138,13C,14A,150,157,174,179,17E,185,188,18C
,192,195,199,19E,1A2,1AA,1B5,1CF,1D6,1D9,1DD,1E2
2720 DATA END
2730 REM [redacted] FM I/O 0A8H → FM I/O 044H [redacted]
2740 '               FM ｵﾝｹﾞﾝ ﾎﾞｰﾄﾞ → PC-8801 SR TR FR MR ﾍﾝｶﾝ
2750 PRINT CHR$(12);
2760 PRINT "***** 0A8H → 044H *****"
2770 PRINT
2780 INPUT "ON MEMORY ADDRESS=";AD$
2790 AD=VAL("&H"+AD$)
2800 INPUT "Ok(y/n)";YN$
2810 IF YN$="n" OR YN$="N" THEN 2750
2820 PRINT:PRINT "Start!":BEEP
2830 FOR I=AD TO AD+512
2840 IF PEEK(I)=&HD3 THEN GOSUB 2860
2850 NEXT:GOTO 2900
2860 I=I+1
2870 IF PEEK(I)=&HA8 THEN POKE I,&H44:RETURN
2880 IF PEEK(I)=&HA9 THEN POKE I,&H45:RETURN
2890 RETURN
2900 PRINT:PRINT "END!":BEEP
2910 RETURN
```

```
2920 REM [redacted] FM I/O 044H ⇒ FM I/O 0A8H [redacted]
2930 '         PC-8801 SR TR FR MR ⇒ FM ｵﾝｹﾞﾝ ﾎﾞｰﾄﾞ ﾍﾝｶﾝ
2940 PRINT CHR$(12);
2950 PRINT "***** 044H ⇒ 0A8H *****"
2960 PRINT
2970 INPUT "ON MEMORY ADDRESS=";AD$
2980 AD=VAL("&H"+AD$)
2990 INPUT "Ok(y/n)";YN$
3000 IF YN$="n" OR YN$="N" THEN 2940
3010 PRINT:PRINT "Start!":BEEP
3020 FOR I=AD TO AD+512
3030 IF PEEK(I)=&HD3 THEN GOSUB 3050
3040 NEXT:GOTO 3090
3050 I=I+1
3060 IF PEEK(I)=&H44 THEN POKE I,&HA8:RETURN
3070 IF PEEK(I)=&H45 THEN POKE I,&HA9:RETURN
3080 RETURN
3090 PRINT:PRINT "END!":BEEP
3100 RETURN
3110 REM [redacted] E N D [redacted]
3120 '
3130 WIDTH 80,25:PRINT CHR$(12);
3140 PRINT "Good by":BEEP
3150 END
3160 REM [redacted] DATA ERROR [redacted]
3170 '
3180 BEEP:PRINT:PRINT "ERROR!"
3190 PRINT:PRINT A$:PRINT:PRINT MU$:END
3200 REM [redacted] MUSIC DATA [redacted]
3210 RESTORE 5000
3220 READ A$:IF A$="END" THEN END
3230 READ B$,C$
3240 CMD PLAY A$,B$,C$
3250 GOTO 3220
5000 DATA END,END,END
```

ロードしたら，ユーティリティをRUNします。RUNすると，まずメニューを表示して，作業の選択をします（**第3-3-1図**）。




**第3-3-1図　メニュー画面**

**①POKE DATA**

ユーティリティプログラム中の行番号

5000

以後に書かれているデータ文中のミュージックデータを**第3-2-1表**の数値に変換して，メモリに書き込みます。

それでは，5000行以後にミュージックデータを入力してみましょう。ミュージックデータとは，BASICの

CMD PLAY

で使用する文字列です。つまり，CMD PLAY文のミュージックデータがそのまま使用できます。

しかし，残念ながらPLAY文の文字は，全部使用できません。ここで使える文字は，

C…………ド　（アルファベットは，大文字でも小文字でも可）

D…………レ

E…………ミ

F…………ファ

G…………ソ

A…………ラ

B…………シ

R…………休符

＜…………1オクターブ下げる

＞…………1オクターブ上げる

L…………一つの音符の長さを決める

＋…………半音上げる

－…………半音下げる

.…………音長を1.5倍する

この他に，長さを指定する数字です。

まあ，これだけの文字が使用できれば，よいのではないでしょうか？

さあ，5000行以後にミュージックデータを3チャンネルとも入力しましたか？　3チャンネルともと言うのは，

5000　DATA　CDE,DEF,GAB

5000　DATA　END,END,END

などのように，順にデータをREADしていくと，チャンネル1・2・3・1・2・3の繰り返しになるよ

**リスト3-3-4　BGMミュージックデータ**

```
5000 REM PLAY ﾌﾞﾝ ﾃﾞ ｴﾝｿｳｽﾙﾄｷﾊ､ ﾂｷﾞﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾓ ｲﾚﾃｸﾀﾞｻｲ
5010 'DATA @0V8L104T150Q8,@4V10L104T151Q8,@58V10L104T151Q8
5020 DATA >E2.E8F8D2.<B8>C8D4D4D8G4D8E2.
5030 DATA E8>E16R16<E8>E16R16<E8>E16R16<E8>E16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<
D8>D16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<E8>E16R16<E8>E16R16<E8>E16R16<
5040 DATA >>R4E4R4E4R4D4R4D4R4D4R4D4R4E4R4
5050 DATA <A8B8>C4.D4.C4<B4B4A8G+4.
5060 DATA E8>E16R16<C8>C16R16<C8>C16R16<C8>C16R16<C8>C16R16<<B8>B16R16<B8>B16R16
<A-8>A-16R16<A-8>A-16R16<
5070 DATA E4R4C4R4C4R4<A4R4A4
5080 DATA A4B4>C4D4E2R2
5090 DATA A8>A16R16<B8>B16R16C8>C16R16<D8>D16R16<E8>E16R16<D8>D16R16<C8>C16R16<<
B8>B16R16<
5100 DATA >B4G4D4<B4>R8B8G8D8B8B8B16G16D16R16
5110 DATA E2.E8F8D2.<B8>C8D4D4D8G4D8E2.
5120 DATA >E8>E16R16<E8>E16R16<E8>E16R16<E8>E16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<D8>D16R16
<D8>D16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<D8>D16R16<E8>E16R16<E8>E16R16<E8>E16R16
<
5130 DATA R4E4R4E4R4D4R4D4R4D4R4D4R4E4R4
5140 DATA <A8B8>C4.D4.C4<B4B4A8G+4.
5150 DATA E8>E16R16<C8>C16R16<C8>C16R16<C8>C16R16<C8>C16R16<<B8>B16R16<B8>B16R16
<A-8>A-16R16<A-8>A-16R16<
5160 DATA E4R4C4R4C4R4<A4R4A4
5170 DATA A2>R2R1
5180 DATA A8>A16R16<A8>A16R16<A8>A16R16<A8>A16R16<A8>A16R16<A8>A16R16<A8>A16R16<
A8>A16R16
5190 DATA A16A16A16A16A16A16A16A16A16A16A16A16A16A16A16A16>R1
5200 DATA END,END,END
```

うにすることです。そうそう，言い忘れましたが，データの最後には必ず"END"(大文字)を三つ入力して下さい。

入力のサンプルとして，GAMMA5のメインBGMのリストを**リスト3-3-4**に示します。

この**リスト3-3-4**をユーティリティプログラムの5000番から入力して，POKE　DATAを実行すれば，GAMMA5のBGMルーチンができあがります。

POKE　DATAは，メニュー画面で，

1⏎

と入力して下さい。すると画面をクリアして，

　メイン　ルーチン　ノ　セントウ　アドレスハ？

と聞いてくるので，マシン語のBGMメインルーチンの入っているメモリアドレスを入力して下さい。このとき，アドレスは"&H"はいりません。これからもずっとそうです。又，アドレスは，下位8ビットは00にして下さい。つまり，

C055⏎や

D3FF⏎などはできません。

(BGMメインルーチンのロードアドレスも同じです)

BGMメインルーチンを&HD400にロードした人は，

D400⏎

と入力しましょう。

次に，

"チャンネル　ハ　(1-3)　？"

と聞いてくるので，データをPOKEするチャンネル番号を入力して下さい。チャンネル1なら，

1⏎

です。

次に，

"データ　カキコミ　アドレスハ　？"

とは，そのとおりデータの書き込みアドレスを入力して下さい。&HD600なら

D600⏎

です。

次に，

"TEMPO　　＝？"

と聞いてくるので，テンポを入力して下さい。しかし，このテンポは，1が一番速くて，2・3・4……と進むにつれて遅くなります。(小数不可)

普通は，10～16ぐらいです。

とりあえず，

12⏎

と入力してみましょう。

Start！

と表示した後，しばらくしてメニューにもどります。

もしも，

ERROR！

の表示が出たら，ミュージックデータ中に変換不可能な文字がはいっていますので直して下さい。

変換したデータは，指定されたアドレスに書き込まれています。ファンクションキーの2番には，データのエンドアドレス＋1がはいっていますので，次のチャンネルのデータは，そのアドレスから書き込めます。

②MOVE　PROG

これは，メニューのときに2を入力して下さい。

〝プログラムヲ，ヨミコミマスカ　(y／n)？〞

と聞いてくるので，BGMのメインルーチンを読んでいない人は，

y⏎

と入力して指示に従ってロードして下さい。

次に，

On Memory Address＝?

と聞いてくるので，BGMメインルーチンのはいっているアドレスを入力して下さい。

次に，

Move Address?

と聞いてくるので，移動したいアドレスを入力して下さい。OK？(y／n)にyと答えて

Start！

の表示のあと，しばらくするとメニューにもどります。

Illegal function callのエラーが出た人。あなたはまだデータをPOKEしていませんね？ POKEしてから移動しましょう。

この，MOVE　PROGは，モニタのMコマンドのように，単なる

メモリ──→メモリ

の移動ではなくて，プログラムの入っているメモリのアドレスは変化しませんが，プログラム中のアドレスが移動します。

つまり，&HD400用のBGMメインルーチンが，このMOVE　PROGを実行しますと，&HB400用になったり&HC000用になったりします。理解できましたか？

**リスト3-3-5　BGMルーチン&メモリデータ**

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D400: EA E7 08 E8 50 D4 14 E8  14 E8 14 E8 1A E8 20 E8 :E3
D410: F3 3E 2D D3 44 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :75
D420: 00 3E D4 ED 47 3E 03 D3  E4 21 50 D4 22 04 D4 21 :9E
D430: 00 00 22 F0 D5 22 F4 D5  22 F8 D5 21 00 D6 22 F2 :CC
D440: D5 21 00 D7 22 F6 D5 21  00 DA 22 FA D5 FB C9 00 :6A
D450: F3 C5 D5 E5 F5 CD 70 D4  CD 90 D5 3E 03 D3 E4 F1 :93
D460: E1 D1 C1 FB C9 EE 77 BD  5E 9F 4F 7E 3F 77 3B 00 :14
D470: 2A F0 D5 7C B5 CC A0 D4  2A F0 D5 2B 22 F0 D5 00 :61
D480: 2A F4 D5 7C B5 CC F0 D4  2A F4 D5 2B 22 F4 D5 00 :BD
D490: 2A F8 D5 7C B5 CC 40 D5  2A F8 D5 2B 22 F8 D5 C9 :E3
```

```
D4A0: 3E 28 D3 44 3E 00 D3 45  2A F2 D5 7E EE 00 C2 B9 :AB
D4B0: D4 23 7E EE 00 CA D0 D4  2B 3E A4 D3 44 7E D3 45 :8B
D4C0: 23 3E A0 D3 44 7E D3 45  3E 28 D3 44 3E F0 D3 45 :71
D4D0: 23 7E 32 F0 D5 23 7E 32  F1 D5 23 E5 01 CC D6 A7 :83
D4E0: ED 42 E1 CC EA D4 22 F2  D5 C9 21 00 D6 C9 00 00 :0C
D4F0: 3E 28 D3 44 3E 01 D3 45  2A F6 D5 7E EE 00 C2 09 :00
-----------------------------------------------------------
sum : 87 67 17 C8 2E 89 80 86  46 D2 63 0C EE E6 7D A8 :0A

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D500: D5 23 7E EE 00 CA 20 D5  2B 3E A5 D3 44 7E D3 45 :DE
D510: 23 3E A1 D3 44 7E D3 45  3E 28 D3 44 3E F1 D3 45 :73
D520: 23 7E 32 F4 D5 23 7E 32  F5 D5 23 E5 01 00 DA A7 :C3
D530: ED 42 E1 CC 3A D5 22 F6  D5 C9 21 00 D7 C9 00 00 :62
D540: 3E 28 D3 44 3E 02 D3 45  2A FA D5 7E EE 00 C2 59 :55
D550: D5 23 7E EE 00 CA 70 D5  2B 3E A6 D3 44 7E D3 45 :2F
D560: 23 3E A2 D3 44 7E D3 45  3E 28 D3 44 3E F2 D3 45 :75
D570: 23 7E 32 F8 D5 23 7E 32  F9 D5 23 E5 01 3C DB A7 :08
D580: ED 42 E1 CC 8A D5 22 FA  D5 C9 21 00 DA C9 00 00 :B9
D590: C9 A0 D5 3A 9F D5 3C 32  9F D5 C9 00 00 65 D4 00 :D0
D5A0: 3A 9F D5 EE 08 C0 3E 00  32 9F D5 3E 07 D3 44 3E :E2
D5B0: 38 D3 45 2A 9D D5 3E 08  D3 44 3E 0F D3 45 3E 01 :ED
D5C0: D3 44 3E 00 D3 45 D3 44  7E D3 45 23 E5 01 6F D4 :66
D5D0: A7 ED 42 E1 CC DB D5 22  9D D5 C9 21 65 D4 3E C9 :F1
D5E0: 32 90 D5 3E 07 D3 44 3E  FF D3 45 C9 00 00 00 00 :11
D5F0: 00 00 00 D6 00 00 00 D7  00 00 00 DA 00 00 00 00 :87
-----------------------------------------------------------
sum : 35 3D 7C 91 1E DF ED 82  52 35 7D AA C9 FF C6 97 :BE

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D600: 23 0A 18 03 23 0A 84 00  23 38 84 00 22 B5 18 03 :CA
D610: 1C 8D 84 00 22 69 84 00  22 B5 08 01 22 B5 08 01 :FC
D620: 22 B5 84 00 23 9D 08 01  22 B5 84 00 23 0A 18 03 :C7
D630: 1C 0E 84 00 1C 8D 84 00  22 69 8C 01 22 B5 8C 01 :57
D640: 22 69 08 01 1C 8D 08 01  1C 8D 08 01 1C 0E 84 00 :A6
D650: 1B D5 8C 01 1C 0E 08 01  1C 8D 08 01 22 69 08 01 :F6
D660: 22 B5 08 01 23 0A 10 02  00 00 10 02 23 0A 18 03 :79
D670: 23 0A 84 00 23 38 84 00  22 B5 18 03 1C 8D 84 00 :AF
D680: 22 69 84 00 22 B5 08 01  22 B5 08 01 22 B5 84 00 :2A
D690: 23 9D 08 01 22 B5 84 00  23 0A 18 03 1C 0E 84 00 :1A
D6A0: 1C 8D 84 00 22 69 8C 01  22 B5 8C 01 22 69 08 01 :3D
D6B0: 1C 8D 08 01 1C 8D 08 01  1C 0E 84 00 1B D5 8C 01 :8F
D6C0: 1C 0E 10 02 00 00 10 02  00 00 20 04 00 00 00 00 :72
D6D0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D6E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D6F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : 98 85 EC 0A 84 DA 68 0A  66 5C 24 12 81 38 88 0E :2A

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D700: 1B 0A 84 00 23 0A 42 00  00 00 42 00 1B 0A 84 00 :03
D710: 23 0A 42 00 00 00 42 00  1B 0A 84 00 23 0A 42 00 :C9
D720: 00 00 42 00 1B 0A 84 00  23 0A 42 00 00 00 42 00 :9C
D730: 1A B5 84 00 22 B5 42 00  00 00 42 00 1A B5 84 00 :01
D740: 22 B5 42 00 00 00 42 00  1A B5 84 00 22 B5 42 00 :C7
D750: 00 00 42 00 1A B5 84 00  22 B5 42 00 00 00 42 00 :F0
D760: 1A B5 84 00 22 B5 42 00  00 00 42 00 1A B5 84 00 :01
D770: 22 B5 42 00 00 00 42 00  1A B5 84 00 22 B5 42 00 :C7
D780: 00 00 42 00 1A B5 84 00  22 B5 42 00 00 00 42 00 :F0
D790: 1B 0A 84 00 23 0A 42 00  00 00 42 00 1B 0A 84 00 :03
D7A0: 23 0A 42 00 00 00 42 00  1B 0A 84 00 23 0A 42 00 :C9
D7B0: 00 00 42 00 1B 0A 84 00  23 0A 42 00 00 00 42 00 :9C
```

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D7C0: | 1A | 69 | 84 | 00 | 22 | 69 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | 69 | 84 | 00 | :1D |
| D7D0: | 22 | 69 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | 69 | 84 | 00 | 22 | 69 | 42 | 00 | :E3 |
| D7E0: | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | 69 | 84 | 00 | 22 | 69 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :58 |
| D7F0: | 14 | 8D | 84 | 00 | 1C | 8D | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 8D | 84 | 00 | :77 |
| sum : | 44 | 5B | AC | 00 | 4C | 5B | 6A | 00 | 30 | CE | 6A | 00 | 44 | 5B | AC | 00 | :0F |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D800: | 1C | 8D | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 13 | D5 | 84 | 00 | 1B | D5 | 42 | 00 | :CB |
| D810: | 00 | 00 | 42 | 00 | 13 | D5 | 84 | 00 | 1B | D5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :22 |
| D820: | 14 | 0E | 84 | 00 | 1C | 0E | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 8D | 84 | 00 | :79 |
| D830: | 1C | 8D | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | 69 | 84 | 00 | 22 | 69 | 42 | 00 | :01 |
| D840: | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | B5 | 84 | 00 | 22 | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :F0 |
| D850: | 1B | 0A | 84 | 00 | 23 | 0A | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | B5 | 84 | 00 | :AD |
| D860: | 22 | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | 69 | 84 | 00 | 22 | 69 | 42 | 00 | :2F |
| D870: | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 8D | 84 | 00 | 1C | 8D | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :94 |
| D880: | 1B | 0A | 84 | 00 | 23 | 0A | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1B | 0A | 84 | 00 | :03 |
| D890: | 23 | 0A | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1B | 0A | 84 | 00 | 23 | 0A | 42 | 00 | :C9 |
| D8A0: | 00 | 00 | 42 | 00 | 1B | 0A | 84 | 00 | 23 | 0A | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :9C |
| D8B0: | 1A | B5 | 84 | 00 | 22 | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | B5 | 84 | 00 | :01 |
| D8C0: | 22 | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | B5 | 84 | 00 | 22 | B5 | 42 | 00 | :C7 |
| D8D0: | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | B5 | 84 | 00 | 22 | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :F0 |
| D8E0: | 1A | B5 | 84 | 00 | 22 | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | B5 | 84 | 00 | :01 |
| D8F0: | 22 | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | B5 | 84 | 00 | 22 | B5 | 42 | 00 | :C7 |
| sum : | 3F | CF | 6A | 00 | 1C | 62 | 6A | 00 | 34 | F1 | AC | 00 | 43 | D1 | 6A | 00 | :AF |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D900: | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | B5 | 84 | 00 | 22 | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :F0 |
| D910: | 1B | 0A | 84 | 00 | 23 | 0A | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1B | 0A | 84 | 00 | :03 |
| D920: | 23 | 0A | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1B | 0A | 84 | 00 | 23 | 0A | 42 | 00 | :C9 |
| D930: | 00 | 00 | 42 | 00 | 1B | 0A | 84 | 00 | 23 | 0A | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :9C |
| D940: | 1A | 69 | 84 | 00 | 22 | 69 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | 69 | 84 | 00 | :1D |
| D950: | 22 | 69 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | 69 | 84 | 00 | 22 | 69 | 42 | 00 | :E3 |
| D960: | 00 | 00 | 42 | 00 | 1A | 69 | 84 | 00 | 22 | 69 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :58 |
| D970: | 14 | 8D | 84 | 00 | 1C | 8D | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 8D | 84 | 00 | :77 |
| D980: | 1C | 8D | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 13 | D5 | 84 | 00 | 1B | D5 | 42 | 00 | :CB |
| D990: | 00 | 00 | 42 | 00 | 13 | D5 | 84 | 00 | 1B | D5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :22 |
| D9A0: | 14 | 0E | 84 | 00 | 1C | 0E | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 0E | 84 | 00 | :FA |
| D9B0: | 1C | 0E | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 0E | 84 | 00 | 1C | 0E | 42 | 00 | :C0 |
| D9C0: | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 0E | 84 | 00 | 1C | 0E | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :96 |
| D9D0: | 14 | 0E | 84 | 00 | 1C | 0E | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 0E | 84 | 00 | :FA |
| D9E0: | 1C | 0E | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 0E | 84 | 00 | 1C | 0E | 42 | 00 | :C0 |
| D9F0: | 00 | 00 | 42 | 00 | 14 | 0E | 84 | 00 | 1C | 0E | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | :96 |
| sum : | 0A | 38 | 6A | 00 | 23 | 35 | AC | 00 | 2A | 7D | 6A | 00 | 09 | 80 | 6A | 00 | :B4 |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DA00: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2B | 0A | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2B | 0A | 08 | 01 | :8E |
| DA10: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | :E2 |
| DA20: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | :E2 |
| DA30: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2B | 0A | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2B | 0A | 08 | 01 | :8E |
| DA40: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | 69 | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | 69 | 08 | 01 | :4A |
| DA50: | 00 | 00 | 08 | 01 | 24 | 0E | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 24 | 0E | 08 | 01 | :88 |
| DA60: | 2C | 8D | 08 | 01 | 2B | 9D | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | 24 | 8D | 08 | 01 | :35 |
| DA70: | 00 | 00 | 84 | 00 | 2C | 8D | 84 | 00 | 2B | 9D | 84 | 00 | 2A | B5 | 84 | 00 | :70 |
| DA80: | 2C | 8D | 84 | 00 | 2C | 8D | 84 | 00 | 2C | 8D | 42 | 00 | 2B | 9D | 42 | 00 | :7F |
| DA90: | 2A | B5 | 42 | 00 | 00 | 00 | 42 | 00 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2B | 0A | 08 | 01 | :AA |
| DAA0: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2B | 0A | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | :38 |
| DAB0: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | :E2 |
| DAC0: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | B5 | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2B | 0A | 08 | 01 | :38 |
| DAD0: | 00 | 00 | 08 | 01 | 2B | 0A | 08 | 01 | 00 | 00 | 08 | 01 | 2A | 69 | 08 | 01 | :EC |

```
DAE0: 00 00 08 01 2A 69 08 01  00 00 08 01 24 0E 08 01 :E9
DAF0: 00 00 08 01 24 0E 08 01  24 0E 42 00 24 0E 42 00 :2C
-----------------------------------------------------------
sum : 82 CF B2 0D 73 A1 B2 0D  A5 ED 70 0D 8D D7 70 0D :D3

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DB00: 24 0E 42 00 24 0E 42 00  24 0E 42 00 24 0E 42 00 :D0
DB10: 24 0E 42 00 24 0E 42 00  24 0E 42 00 24 0E 42 00 :D0
DB20: 24 0E 42 00 24 0E 42 00  24 0E 42 00 24 0E 42 00 :D0
DB30: 24 0E 42 00 24 0E 42 00  00 00 20 04 00 00 00 00 :0C
DB40: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB50: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB80: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBC0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBD0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : 90 38 08 00 90 38 08 00  6C 2A E6 04 6C 2A C6 00 :7C
```

さて，自分の好きな曲をメモリにのせて，好きなアドレスにプログラムを移動したら，いよいよBGMの実行です（サンプルとして，GAMMA5のBGMのメモリデータと，BGMルーチンを**リスト3-3-5**に示します）。

まずメインBGMのイニシャライズです。これは，BGMメインルーチンの入っているアドレスが，

&HD400からなら

A＝&HD410：CALL　A⏎

です。入っているアドレスが

&HC000からなら

A＝&HC010：CALL　A⏎

です。つまり，BGMメインルーチンの**スタートアドレス＋&H10**を，コールして下さい。

さあ次に，音色設定です。

先程のマシン語のルーチンでもいいし，**リスト3-2-2**でもいいですから，3チャンネルとも何か音色設定をして下さい。

最後は，リアルタイム割り込みの許可ですが，これには，I／Oポートの&HE6のみを設定して下さい。&HE4ポートの割り込みコントローラーは，BGMのメインルーチン内で設定しているので，いじらなくて結構です。

リアルタイム割り込みの許可は，

OUT　&HE6,7

です。

リターンキーを押したとたんに，BGMが流れ出しましたね？　うまくBGMが流れた人，おめでとうございます。あなたは自分でBGMを鳴らしたのです。このBGMを活用し，いろんな事に役立

てて下さい。

リターンのとたんに一発暴走した人。BGMルーチンのアドレスは合っていますか？　コールアドレスを間違えてませんか？　ダンプリストはちゃんと入力しましたか？　もう一度ガンバリましょう。

暴走はしなかったものの，音の出ない人。データは入力しましたか？　音色設定のデータは間違っていませんか？　ボリュウムは小さすぎませんか？　もう一回見直しましょう。

めでたく音の出た人。曲が鳴っているのはいいのですが，何だか3チャンネルそれぞれテンポずれしていませんか？　している人もいるでしょう。

その理由は，BASICのPLAY文では，

```
10  CMD  PLAY  "C4","E2"
20  CMD  PLAY  "G8","C4"
```

などのプログラムでは，10行も20行も自分の思ったとおり和音が出ました。しかし，このBGMルーチンでは，今のプログラムを実行するには，次のようにしなければならないのです。

```
10  CMD  PLAY  "C4R4","E2"
20  CMD  PLAY  "G8R8","C4"
```

とこうすれば，BGMルーチンはOKです。

## 3-3-2
## 最後のプレゼント

プレゼントと言っても，プログラムです。

**リスト3-3-6**(アセンブルリスト)と，

**リスト3-3-7**(ダンプリスト)です。

このマシン語のプログラムは，GAMMA5の効果音を発生するものです(PSG音源による)。

入力するには，

CLEAR ,&HCFFF⏎

としてからMONで入力しましょう。

使い方は簡単で，イニシャライズなどはなくて，

A＝&HD000：CALL　A⏎

　は敵のバクハツ音

A＝&HD003：CALL　A⏎

　はBEAMの発射音

A＝&HD006：CALL　A⏎

　ははじきとばされ音

A＝&HD009：CALL　A⏎

　は電撃音です。

自作ゲームなどに活用すれば，とても楽しくなるでしょうね。

## リスト3-3-7　PSG効果音プログラム(ダンプリスト)

```
D000 C3 0C D0 C3 3D D0 C3 6E D0 C3 A7 D0 3E 06 D3 44    ﾃ ﾐﾃ=ﾐﾃnﾐﾃｧﾐ> ﾓD
D010 3E 18 D3 45 3E 08 D3 44 3E 10 D3 45 3E 0B D3 44    > ﾓE> ﾓD> ﾓE> ﾓD
D020 3E 50 D3 45 3E 0C D3 44 3E 18 D3 45 3E 0D D3 44    >PﾓE> ﾓD> ﾓE> ﾓD
D030 3E 01 D3 45 3E 07 D3 44 3E 07 D3 45 C9 3E 06 D3    > ﾓE> ﾓD> ﾓEﾉ> ﾓ
D040 44 3E 50 D3 45 3E 08 D3 44 3E 10 D3 45 3E 0B D3    D>PﾓE> ﾓD> ﾓE> ﾓ
D050 44 3E 10 D3 45 3E 0C D3 44 3E 03 D3 45 3E 0D D3    D> ﾓE> ﾓD> ﾓE> ﾓ
D060 44 3E 0F D3 45 3E 07 D3 44 3E 07 D3 45 C9 3E 02    D> ﾓE> ﾓD> ﾓEﾉ>
D070 D3 44 3E DD D3 45 3E 03 D3 44 3E 01 D3 45 3E 09    ﾓD>ﾝﾓE> ﾓD> ﾓE>
D080 D3 44 3E 10 D3 45 3E 0B D3 44 3E 20 D3 45 3E 0C    ﾓD> ﾓE> ﾓD> ﾓE>
D090 D3 44 3E 18 D3 45 3E 0D D3 44 3E 01 D3 45 3E 07    ﾓD> ﾓE> ﾓD> ﾓE>
D0A0 D3 44 3E 3D D3 45 C9 C5 F5 0E 80 3E 20 D3 40 06    ﾓD>=ﾓEﾉﾅ▮ _> ﾓ@
D0B0 80 10 FE AF D3 40 06 80 10 FE 0C 20 EE F1 C1 C9    _  ｯﾓ@ _    ﾉ円ﾁﾉ
```

## リスト3-3-6　PSG効果音プログラム(アセンブルリスト)

```
                ;
                ; PSG ｺｳｶ ｵﾝ
                ;
                ;
                        ORG   0D000H
                ;
D000 C30CD0             JP    SOUNDA
D003 C33DD0             JP    SOUNDB
D006 C36ED0             JP    SOUNDC
D009 C3A7D0             JP    BEEPA
                ;
D00C 3E06       SOUNDA:LD     A,6             ;ﾊﾞｸﾊﾂ ｵﾝ
D00E D344               OUT   (44H),A
D010 3E18               LD    A,18H
D012 D345               OUT   (45H),A         ;R6=18H
D014 3E08               LD    A,8
D016 D344               OUT   (44H),A
D018 3E10               LD    A,10H
D01A D345               OUT   (45H),A         ;R8=10H
D01C 3E0B               LD    A,0BH
D01E D344               OUT   (44H),A
D020 3E50               LD    A,50H
D022 D345               OUT   (45H),A         ;R11=50H
D024 3E0C               LD    A,0CH
D026 D344               OUT   (44H),A
D028 3E18               LD    A,18H
D02A D345               OUT   (45H),A         ;R12=18H
D02C 3E0D               LD    A,0DH
D02E D344               OUT   (44H),A
D030 3E01               LD    A,1
D032 D345               OUT   (45H),A         ;R13=1
D034 3E07               LD    A,7
D036 D344               OUT   (44H),A
D038 3E07               LD    A,7
D03A D345               OUT   (45H),A         ;R7=7 (ALL NOISE ON)
D03C C9                 RET
                ;
D03D 3E06       SOUNDB:LD     A,6             ;BEAM ﾊｯｼｬ ｵﾝ
D03F D344               OUT   (44H),A
D041 3E50               LD    A,50H
D043 D345               OUT   (45H),A         ;R6=50H
D045 3E08               LD    A,8
D047 D344               OUT   (44H),A
D049 3E10               LD    A,10H
D04B D345               OUT   (45H),A         ;R8=10H
D04D 3E0B               LD    A,0BH
D04F D344               OUT   (44H),A
D051 3E10               LD    A,10H
D053 D345               OUT   (45H),A         ;R11=10H
D055 3E0C               LD    A,0CH
D057 D344               OUT   (44H),A
D059 3E03               LD    A,3
```

```
D05B D345              OUT   (45H),A               ;R12=3
D05D 3E0D              LD    A,0DH
D05F D344              OUT   (44H),A
D061 3E0F              LD    A,0FH
D063 D345              OUT   (45H),A               ;R13=0FH
D065 3E07              LD    A,7
D067 D344              OUT   (44H),A
D069 3E07              LD    A,7
D06B D345              OUT   (45H),A               ;R7=7 (ALL NOISE ON)
D06D C9                RET
                 ;
D06E 3E02        SOUNDC:LD   A,2                   ;ﾎﾟｰｰｰﾝ
D070 D344              OUT   (44H),A               ;B ﾁｬﾝﾈﾙ
D072 3EDD              LD    A,221
D074 D345              OUT   (45H),A               ;R2=221
D076 3E03              LD    A,3
D078 D344              OUT   (44H),A
D07A 3E01              LD    A,1
D07C D345              OUT   (45H),A               ;R3=1
D07E 3E09              LD    A,9
D080 D344              OUT   (44H),A
D082 3E10              LD    A,10H
D084 D345              OUT   (45H),A               ;R9=10H
D086 3E0B              LD    A,0BH
D088 D344              OUT   (44H),A
D08A 3E20              LD    A,20H
D08C D345              OUT   (45H),A               ;R11=20H
D08E 3E0C              LD    A,0CH
D090 D344              OUT   (44H),A
D092 3E18              LD    A,18H
D094 D345              OUT   (45H),A               ;R12=18H
D096 3E0D              LD    A,0DH
D098 D344              OUT   (44H),A
D09A 3E01              LD    A,1
D09C D345              OUT   (45H),A               ;R13=1
D09E 3E07              LD    A,7
D0A0 D344              OUT   (44H),A
D0A2 3E3D              LD    A,3DH
D0A4 D345              OUT   (45H),A               ;R7=3DH (CH.B ON)
D0A6 C9                RET
                 ;
D0A7 C5          BEEPA: PUSH BC                    ;ｽﾊﾟｰｸ
D0A8 F5                PUSH  AF
D0A9 0E80              LD    C,80H
D0AB 3E20        BEEPA1:LD   A,20H
D0AD D340              OUT   (40H),A               ;BEEP ON
D0AF 0680              LD    B,80H
D0B1 10FE              DJNZ  $                     ;WAIT
D0B3 AF                XOR   A
D0B4 D340              OUT   (40H),A               ;BEEP OFF
D0B6 0680              LD    B,80H
D0B8 10FE              DJNZ  $                     ;WAIT
D0BA 0C                INC   C
D0BB 20EE              JR    NZ,BEEPA1
D0BD F1                POP   AF
D0BE C1                POP   BC
D0BF C9                RET
                 ;
                 ;
D0C0                   END
```

## 3-3-3 最後に

今ここに，BGMの流れるパソコンが完成しました。あなたの88は，BASICでも，マシン語でもBGMを流すことができるようになりました。

あなたは，88の育ての親です。これからも88をどんどん成長させてあげて下さい。

# 0.5Kバイトストーリー　番外編1　空間屈折機

部屋の中央に様々なパイプやコードが飛び出た，大きくて複雑な機械がある。
マサシ「とうとう出来たぜ！見てくれよ，これっ」
ジュンコ「何ンなのよ，それ？　変な機械ね」
女はポカンとした顔で見る。
マサシ「いいか，よっく聞けよ。俺はなァ，アインシュタインもなしえなかった，統一場の理論を完成しちまったんだ。わかるか？　つまり，重力場も電磁場も皆一つの体系の上に成り立っているって事で………えっさっぱりわかんない。だからさ，俺達がこうして地球の上に立っていられるのは万有引力があるからだろう？なっ，その引力ってやつも一種の空間のゆがみなわけ。で，磁石のNとSが引き合うのも空間のゆがみなわけ。なに？ますますわかんない。だからァー，水が高いトコから低いトコへ流れるようにだねぇ，空間に坂があると思えばいいの。俺達のまわりの空間てのはさ，あっちこっちに凸凹があり，ぐにゃぐにゃにゆがんでいてぇー，つまりそのぉー」
熱が入って来ると彼の目は輝きを増し，オカモトタロウの手つきになった。
ジュンコ「あなた，一度お医者さんにみてもらったら？」彼女は不安になった。
マサシ　「いや，俺は冷静です」急に真顔になり，口調もガラッと変った。「結論から先に言った方が早い様ですな。この機械は，空間に大きなゆがみを作り，離れた二つの地点を一つに合わせる事ができると言うものなのです。いかに科学にウトイ君と言えども〝ワープ〟と言う言葉位い聞いた事があるでしょう。そうです。これこそワープを起こさせる機械なのです。これさえあれば、この部屋からどんな遠い世界でも，ハワイだろうが，シベリアだろうが，アンドロメダ星雲だろうが行けるんだ」
ジュンコ「冗談じゃないわ，どうやって帰るのよ」
マサシ　「俺の計算では，空間には弾力があるから，しばらくすれば元に戻るはずさ」
ジュンコ「いやよっ，私帰るっ！」
マサシ　「いいや，だめだね。ケケケケケ，どうなるかわかんないけどスイッチを入れてみるんだ」　彼はパネルのボタンを押した。
ジュンコ「だめ！　やめて――」
機械のあちこちのランプがつき，インジケーターの針が動き，ブーンと低い音がした。

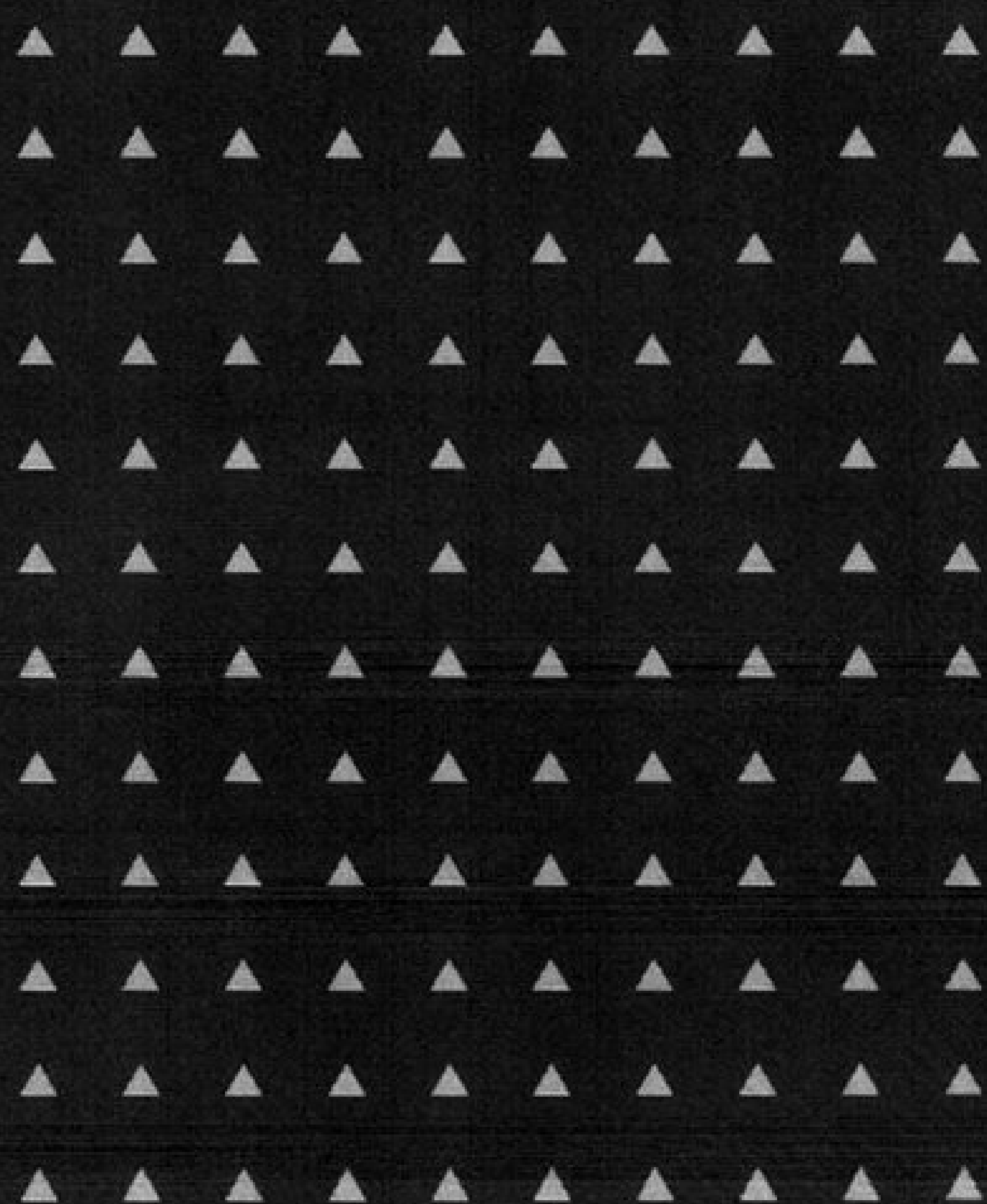
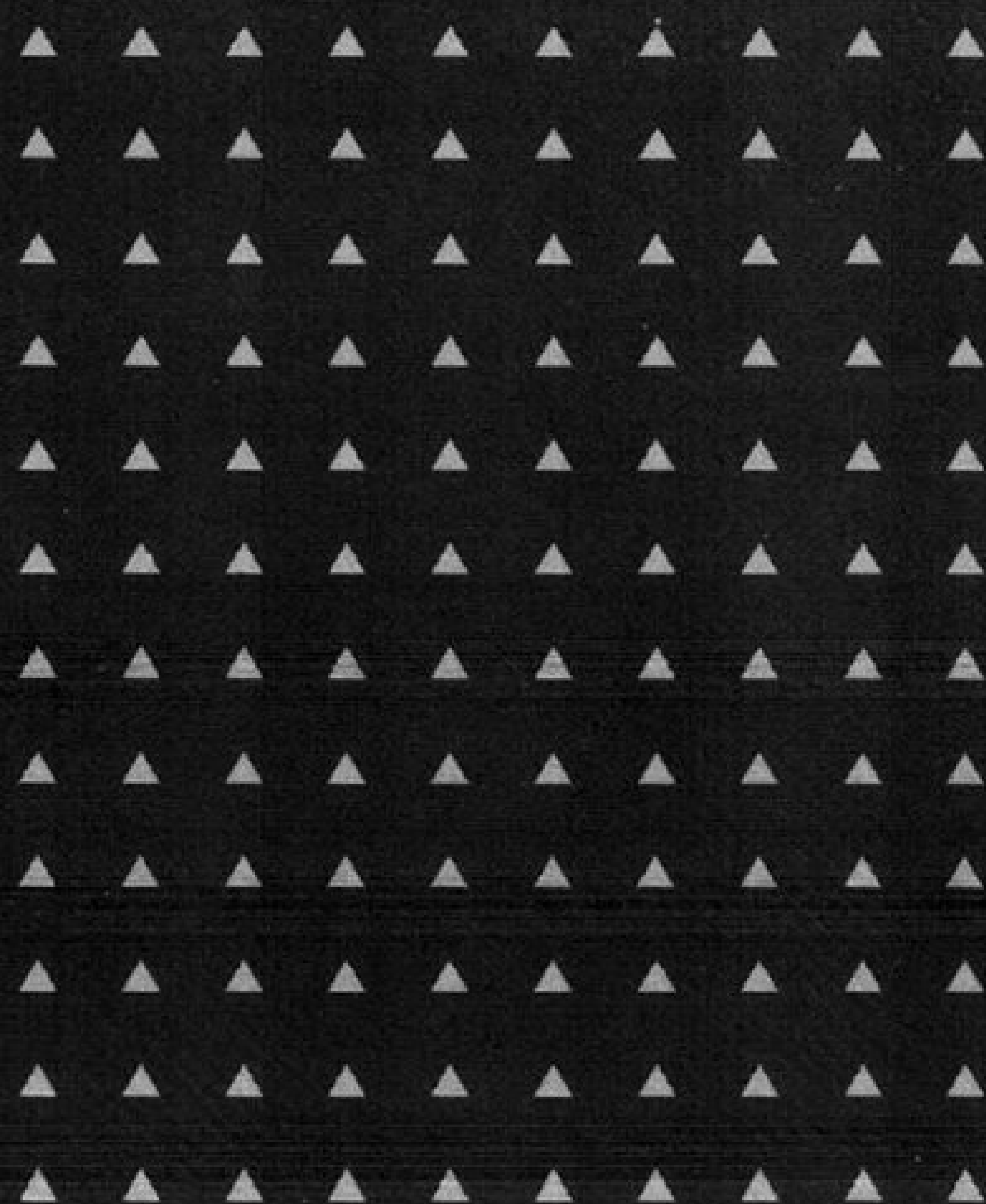
それにともなって　期待に胸をふくらませて待った。振動しだした。マサシは
機械の様子
部屋もズズスと　ジュンコは　ふらふらと床に
何かが起こっているような感じだ。　次第に

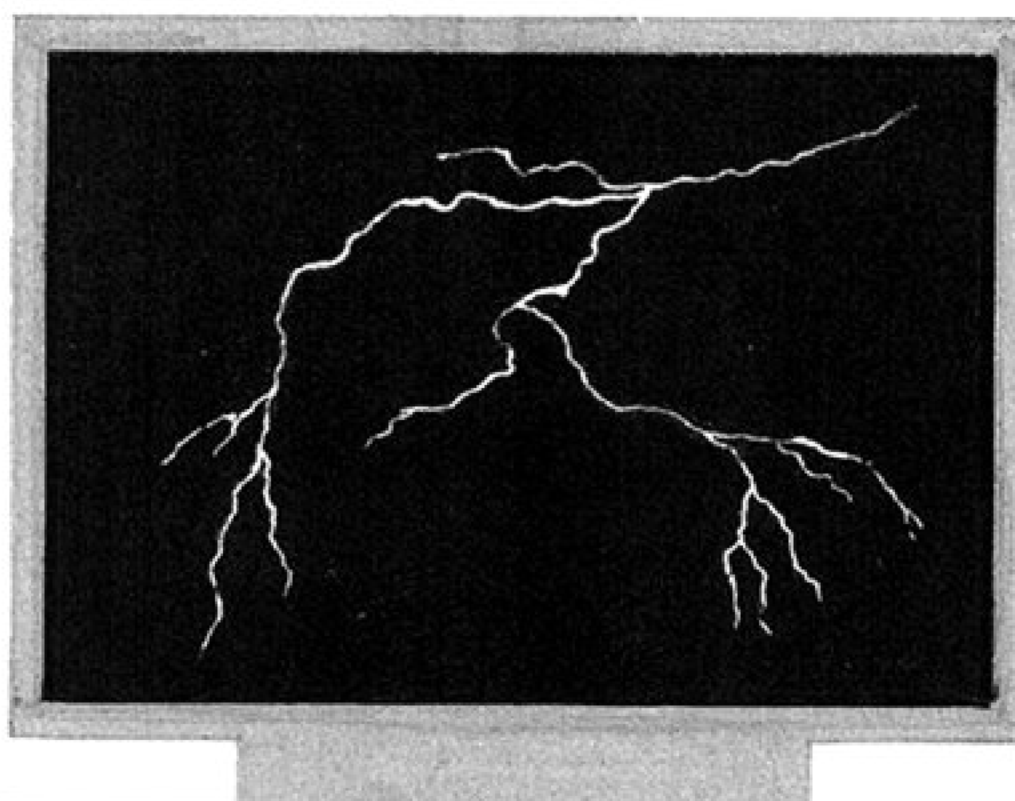
振動がおさまり，機械のランプが消えた。
マサシ　「どうしたの，どうなったのよ」
ジュンコ「わからないね。しかし，元の部屋のままと言う事は，実験は失敗らしい」
マサシ　「良かった，何もなくて……」
彼らはまだ自体に気がついていない。

# 第4章

# グラフィック・ハイ・テクニック

4-1 グラフィックデータの圧縮・展開
4-2 高速DISK LOADER



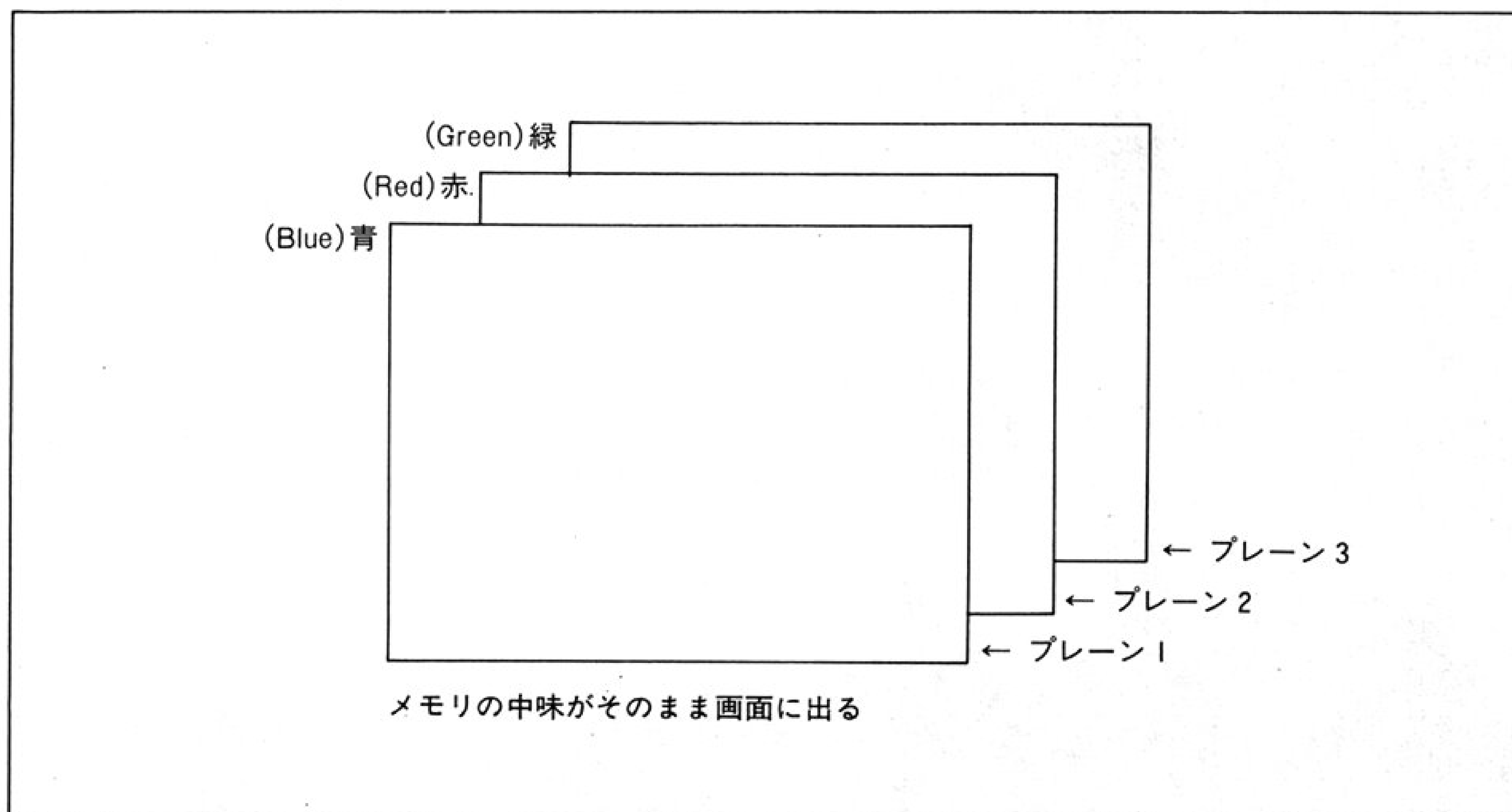
# 4-1 グラフィックデータの圧縮・展開

## 4-1-1
## グラフィックデータの保存方法

最近では8ビット用のグラフィックツールも性能の良い物がいくつも登場し，使いやすさ，スピードともに16ビット用の物に迫るものもあります。

これらのツールはフル画面の絵の情報をディスクにセーブする機能を持っているわけですが，ツールにより，セーブできる枚数がかなり異なります。

その理由は，**グラフィックデータの保存方法**によります。




第4-1-1図　グラフィック画面の構成(640×200カラーモード)

ＰＣ－88では３枚のグラフィック用のプレーンを持ち，横640ドット，縦200ドットの点で絵を表現します。このために必要なメモリは，１ドットを１ビットに対応させて，８ビットで１バイトですから，横は640÷８＝80バイト。これに縦200を掛けて16Ｋバイト。３プレーンでは16×３＝48Ｋバイトになります。

したがって，この情報をそのままディスクに収めようとすると，５インチ２D(320K)では何枚も入りません。

もしも，保存する絵が直線で作られた様なものならば，BASICのライン文の始点，終点の座標をデータとしてディスクに収め，絵を書く時にライン文を使って書けばデータはかなり少なくてすみます。

グラフィックツールの中には，この方法で多数の画面データを保存できるものがありますが，描画時間がかかるのと，細かい絵を作るのが難しいと言う欠点があります。

そこでLINE文やPAINT文によらず，数多くの画面をディスクにセーブするためにはデータの圧縮が必要になってきます。

## 4-1-2
## 圧縮の基本的な考え方

一つの例として，画面のほぼ中央に緑色の点がただ一つある画面を考えてみましょう。

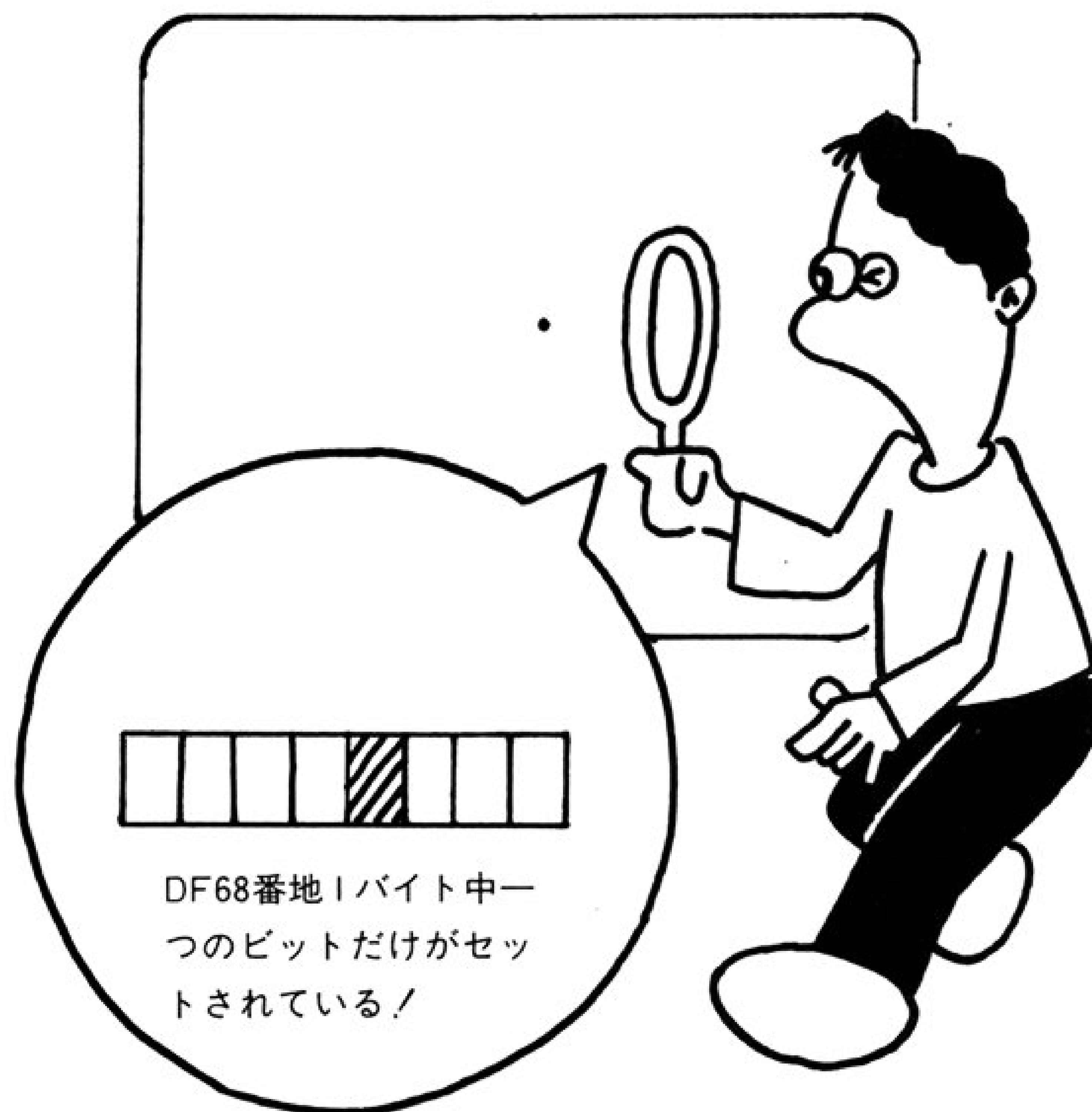
この時，青の画面を担当しているメモリ16Ｋバイトの中味は全部０になっています。赤も全部０。緑のメモリはＣ000番地からDF67番地までが０で，DF 68番地にあるメモリだけが０以外の数字(たとえば“8”)になっていてそれ以後のメモリは0になっているでしょう。

残念ながら通常はPC-88のモニタでは，直接各プレーンのメモリ内容を見る事はできませんが，もし見る事ができればうんざりする程の00のかたまりを見る事になるでしょう。

さてこの点一つだけの絵をディスクにセーブするとします。全部のデータをそのままセーブするとほとんど０ばかりをセーブする事になりますね。

それではディスクがもったいない。０が16Ｋ個ある事を現わすのに０を16Ｋ個つめ込むよりは，０のあとに16Ｋ個ある事を現す数字を書けば簡単です。

つまり，同じ数のくり返しはくり返しの数(カウンタ)で代用すればデータ量が少なくてすみます。




第4-1-2図　画面の中央に緑色の点がある場合

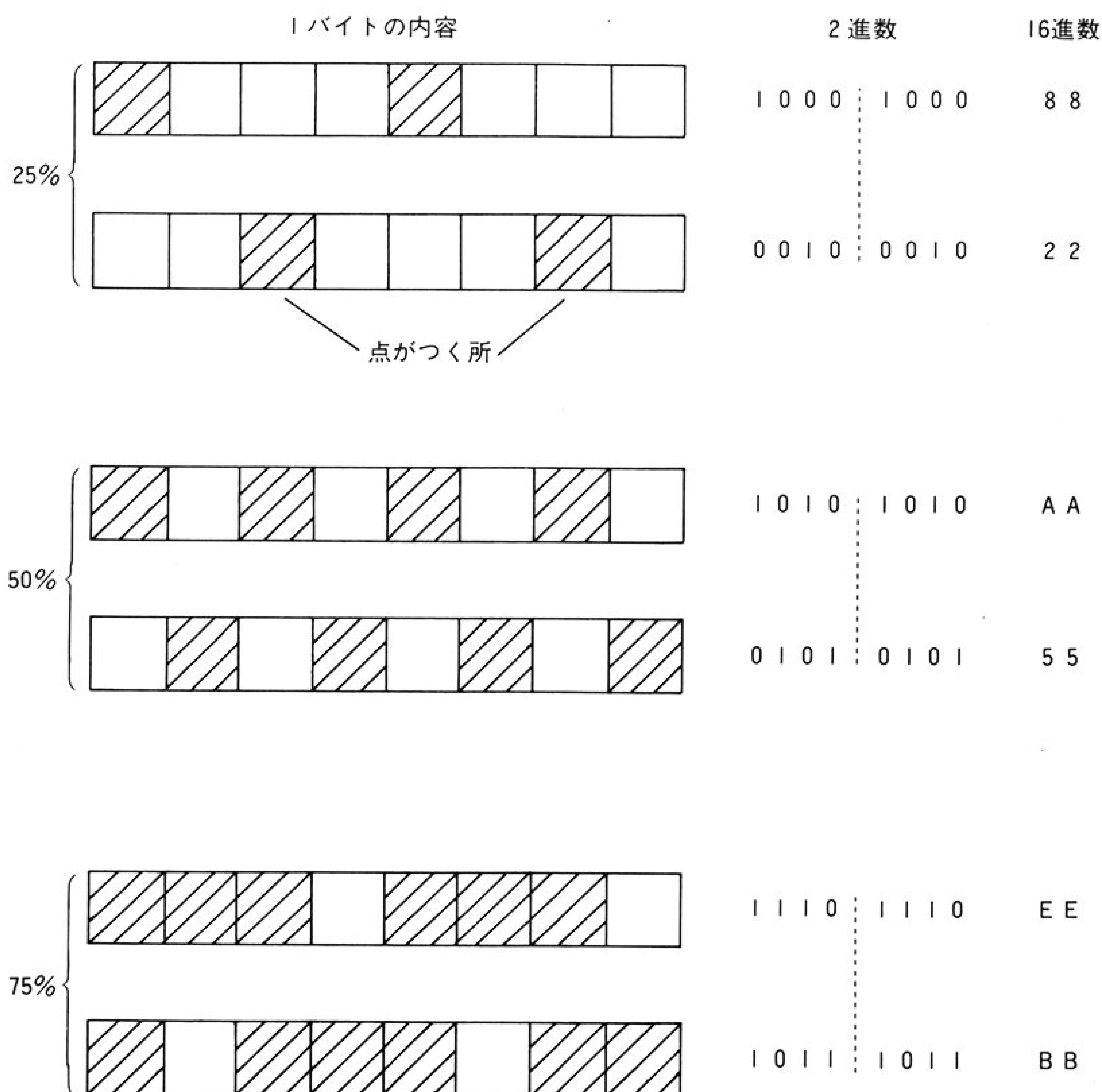
## 4-1-3
# グラフィックに使われるデータ

データのない部分，0の所だけを圧縮しても絵によってはあまり影響がありません。

そこで，他にも同じデータが並びそうな所がないかどうかを考えます。

グラフィックツールで書いた絵のデータをモニタで見る事ができるように，うまくメインメモリにのせてみると，"88"や"AA"といったデータの並びが見られます。これは**第4-1-3図**の様に中間色を表現するため，ある決まった間隔で点を打つとデータも決まった数字になるからです。

これらのデータも圧縮する事を考えましょう。




**第4-1-3図　中間色の作り方**

## 4-1-4
## 圧縮へのいくつかのチャレンジ

グラフィック画面のデータは順番が横に並んでいるので，横に同じ数字を数えていくのが分かりやすく簡単です。

しかし，画面を構成しているメモリは横に80個，縦には200個と，縦に数えて行く方が能率的なようです。その場合には上下二つのデータを一組としてみて行くとよいでしょう。

また，1バイトごとにみてゆくのではなく，ビットごとにカウントする方法などが考えられますが，圧縮の対象となる絵の大きさや細かさ，縦横の比などで最もよい方法を考えます。

## 4-1-5
## 圧縮の具体的な方法

サンプルとして，横1ラインごとに圧縮する方法を考えます。方法は単純ですが，絵によっては少しの改良でさらに圧縮効率を上げる事ができます。

まず，やり方ですが前に述べたようにグラフィックで使われるデータは決まった数です。しかも“55”とか“BB”と言うように，上のケタと下のケタの数字が同じものばかりです。

そこで上と下のケタが同じ数字ならば，次にこのデータがいくつ並んでいるのかカウントする数字を入れます。それ以外のデータならばそのままにしておきます。

展開する時はこの逆をやるわけですが，こうすればカウンタなのかデータなのかプログラムで簡単に見分けがつきますし，プログラムも短いものですみます。

では，プログラムを打ち込んで実際にやってみましょう。

まずBASICの**リスト4-1-1**をディスクにセーブしておきます。ファイルネームは何でもかまいません。

次にマシン語の**リスト4-1-2**をモニタのEコマンド等で打ち込み，〔BSAVE “GRGEPU”, & HBE00, & H200⏎〕として，**リスト4-1-1**と同じディスクにセーブします。

**リスト4-1-1　グラフィック圧縮・展開BASIC部**

```
100 CLEAR ,&HBDFF:CONSOLE 0,25,0,1
110 IF PEEK(&HBE00)<>&H3E THEN BLOAD "GRGEPU"
120 SCREEN 0,2
130 INPUT "START ADRES HEX NO.= &H";A$
140 A=VAL("&H"+A$)
150 IF A<&HC000 OR A>&HFFFF THEN 130
160 INPUT "X,Y SIZE=";X,Y
170 IF X>80 OR X<1 OR Y>200 OR Y<1 THEN 160
180 POKE &HBFF2,X
190 POKE &HBFF3,Y
200 AH$=LEFT$(A$,2):AL$=RIGHT$(A$,2)
```

```
210 POKE &HBFF0,VAL("&H"+AL$)
220 POKE &HBFF1,VAL("&H"+AH$)
230 GEB=&HBF00:GER=&HBF10:GEG=&HBF20
240 PUB=&HBE00:PUR=&HBE10:PUG=&HBE20
250 INPUT "FILE NAME ?";NA$
260 IF LEN(NA$)>6 THEN 250
270 INPUT "PUT OR GET ? P/G";H$
280 IF H$="P" OR H$="p" THEN 310
290 IF H$="G" OR H$="g" THEN 370
300 GOTO 270
310 BLOAD "2:"+NA$+"B"
320 CALL PUB
330 BLOAD "2:"+NA$+"R"
340 CALL PUR
350 BLOAD "2:"+NA$+"G"
360 CALL PUG:GOTO 430
370 CALL GEB:EAD=PEEK(&HE001):IF EAD>&HE0 THEN 130
380 BSAVE "2:"+NA$+"B",&HC000,(EAD+1-&HC0)*256
390 CALL GER:EAD=PEEK(&HE001):IF EAD>&HE0 THEN 130
400 BSAVE "2:"+NA$+"R",&HC000,(EAD+1-&HC0)*256
410 CALL GEG:EAD=PEEK(&HE001):IF EAD>&HE0 THEN 130
420 BSAVE "2:"+NA$+"G",&HC000,(EAD+1-&HC0)*256
430 SCREEN 0,0:END
```

リスト4-1-2　グラフィック圧縮展開マシン語部

```
BE00: 3E 5C 32 92 BE 18 1E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :52
BE10: 3E 5D 32 92 BE 18 0E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :43
BE20: 3E 5E 32 92 BE DD 21 00 C0 3A F2 BF 32 F2 BF 3A :E4
BE30: F3 BF 32 F3 BF F3 2A F0 BF 22 90 BE 3A F3 BF 4F :0D
BE40: 3A F2 BF 5F DD 7E 00 DD 23 57 0F 0F 0F 0F E6 0F :2D
BE50: AA E6 0F 28 11 C5 ED 4B 92 BE ED 79 72 D3 5F C1 :F0
BE60: 23 1D 28 1B 18 DE DD 7E 00 DD 23 47 C5 ED 4B 92 :AA
BE70: BE ED 79 72 D3 5F C1 23 1D 28 04 10 EF 18 C5 0D :DE
BE80: 28 0C 2A 90 BE 11 50 00 19 22 90 BE 18 B2 FB C9 :24
BE90: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BEA0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BEB0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BEC0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BED0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BEE0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BEF0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF00: 3E 5C 32 A6 BF 18 1E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :67
BF10: 3E 5D 32 A6 BF 18 0E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :58
BF20: 3E 5E 32 A6 BF DD 21 00 C0 CD 31 BF DD 22 00 E0 :8D
BF30: C9 F3 2A F0 BF 22 A8 BF 3A F3 BF 4F 3A F2 BF 47 :8B
BF40: C5 C5 ED 4B A6 BF ED 79 7E D3 5F C1 57 0F 0F 0F :82
BF50: 0F E6 0F AA E6 0F 28 1F 7A DD 77 00 23 DD 23 10 :EB
BF60: E0 CD 6A BF C1 0D 20 D4 FB C9 C5 01 50 00 2A A8 :44
```

```
BF70: BF 09 22 A8 BF C1 C9 0E 00 23 0C C5 ED 4B A6 BF :7A
BF80: ED 79 7E D3 5F C1 BA 20 10 10 EE 7A DD 77 00 DD :6A
BF90: 23 79 DD 77 00 DD 23 18 C8 2B 7A DD 77 00 DD 23 :C9
BFA0: 79 DD 77 00 18 B6 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :9B
BFB0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFC0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFD0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFE0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFF0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 :00
```

グラフィックツールで作成した絵を画面に表示し，BASICに戻します。

ドライブ2にフォーマットしたディスクを用意します。**リスト4-1-1**をドライブ1からロードし，RUNすると一瞬絵が消えますが，テキストを見やすくするためです。

始めにセーブする画面の左上のアドレスを聞いて来ます。このアドレスは横8ドットずつをxとし，縦をyとすると，&HC000+80×y+xで求まります。

この数字を16進数で答えるのですが，数が分からない時は，このプログラムを走らせる前に，PC-88で〔**PRINT HEX$(&HC000+80*□+○)**⏎〕と，□，○に具体的な数字を入れてリターンキーを押すと，答えが画面に表示されます。左上の隅なら〔C000〕。

なお，xはドットの数ではなくバイトの数，つまり0＜x＜80の範囲ですので注意して下さい。

次に，xとyのサイズを聞いてきますので，xが50，yが80なら，〔50,80⏎〕と打ち込みます。

ファイルネームを聞いてきますから，6文字以内で答えて下さい。

最後に，絵をPUTするのかGETするのか聞いてきます。この場合はGETするのですから〔G⏎〕と押すと，データを青，赤，緑の各プレーンごとに圧縮して，ドライブ2のディスクにセーブします。

圧縮データのファイネームはB,R,Gの文字がついた三つになります。

この絵をディスクから画面に表示する時は，**リスト4-1-1**を走らせて，GETした時と同じように各数字を入力し，最後に〔P⏎〕と打ち込めばよいのです。

注意していただきたいのは，圧縮データの領域として，メインRAMの&HC000～&HDFFFまでの8Kバイトを割りあててありますが，大きな絵や，ブラッシングなどを使った細かい絵はこの中に収まらない事があり，オーバーするとワークエリアに入り込んでBASICが暴走する危険があります。

圧縮データがどこまで入ったかを示す終了アドレスが&HE000番地に格納されています。たとえば，E000に"85"があり，E001に"D6"があったとすると，このデータは&HD685以前まで使っている事を現わします。

圧縮する時にはyの値を小さくして，モニタで&HE001の値が"E0"を越えないように確かめながら値を入力するとよいでしょう

またゲームなどに実用化する場合にはディスク用のRAMをバッファに使い，次項で紹介する高速DOSでグラフィックRAMに直接転送するようにします。

## リスト4-1-3 グラフィック圧縮ソースリスト

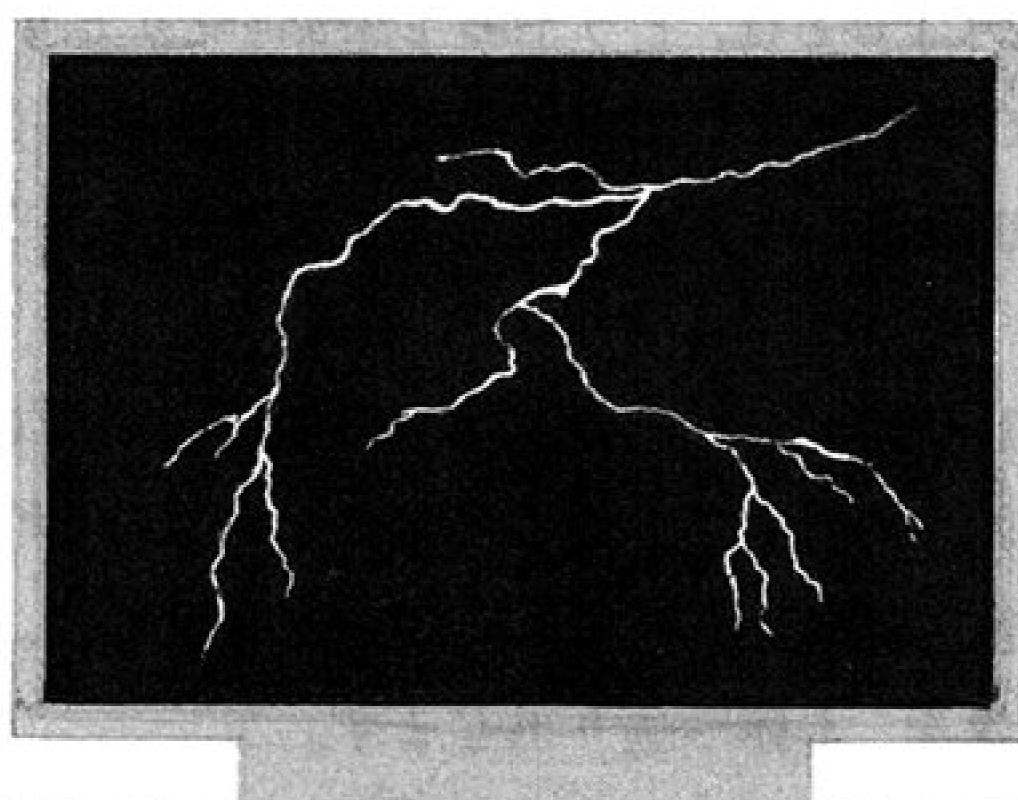
```
    ***** SCREEN DATA CONS. PRO. *****
                        ;                    by  KURE EIJI
                        ;
                        ;              IN (BFF0)=SCREEN ADDRESS TOP (BFF2)=X,(BFF3),Y
                        ;
                              ORG   0BF00H
                        ;
BFF2                    SCX:  EQU   0BFF2H            ;X SIZE
BFF3                    SCY:  EQU   0BFF3H            ;Y SIZE
BFF0                    GRTOP: EQU  0BFF0H            ;GRAPIC TOP
                        ;
BF00 3E5C                     LD    A,5CH
BF02 32A6BF                   LD    (OUTP),A
BF05 181E                     JR    GRAGET
                        ;
                              ORG   0BF10H
                        ;
BF10 3E5D                     LD    A,5DH
BF12 32A6BF                   LD    (OUTP),A
BF15 180E                     JR    GRAGET
                        ;
                              ORG   0BF20H
                        ;
BF20 3E5E                     LD    A,5EH
BF22 32A6BF                   LD    (OUTP),A
                        ;
BF25 DD2100C0           GRAGET:LD   IX,0C000H
BF29 CD31BF                   CALL  MAIN
BF2C DD2200E0                 LD    (0E000H),IX
BF30 C9                       RET
                        ;
BF31 F3                 MAIN: DI
BF32 2AF0BF                   LD    HL,(GRTOP)        ;SCREEN TOP READ
BF35 22A8BF                   LD    (SCTOP),HL
BF38 3AF3BF                   LD    A,(SCY)
BF3B 4F                       LD    C,A               ;Y SIZE  READ
BF3C 3AF2BF             MAIN1: LD   A,(SCX)
BF3F 47                       LD    B,A               ;X SIZE  READ
BF40 C5                       PUSH  BC
BF41 C5                 MAIN2: PUSH BC
BF42 ED4BA6BF                 LD    BC,(OUTP)
BF46 ED79                     OUT   (C),A
BF48 7E                       LD    A,(HL)
BF49 D35F                     OUT   (5FH),A
BF4B C1                       POP   BC
BF4C 57                       LD    D,A               ;D DATA
BF4D 0F                       RRCA
BF4E 0F                       RRCA
BF4F 0F                       RRCA
BF50 0F                       RRCA
BF51 E60F                     AND   0FH
BF53 AA                       XOR   D
BF54 E60F                     AND   0FH
BF56 281F                     JR    Z,COUNT
BF58 7A                       LD    A,D
BF59 DD7700                   LD    (IX),A
BF5C 23                 MAIN3: INC  HL
BF5D DD23                     INC   IX
BF5F 10E0                     DJNZ  MAIN2
BF61 CD6ABF             MAIN4: CALL NEXTL
BF64 C1                       POP   BC
BF65 0D                       DEC   C
BF66 20D4                     JR    NZ,MAIN1
BF68 FB                       EI
BF69 C9                       RET
                        ;
BF6A C5                 NEXTL: PUSH BC
BF6B 015000                   LD    BC,50H
BF6E 2AA8BF                   LD    HL,(SCTOP)
```

```
BF71 09                 ADD  HL,BC
BF72 22A8BF             LD   (SCTOP),HL
BF75 C1                 POP  BC
BF76 C9                 RET
                ;
BF77 0E00       COUNT:  LD   C,0            ;COUNTER=0
BF79 23         COUN1:  INC  HL             ;IN D DATA
BF7A 0C                 INC  C
BF7B C5                 PUSH BC
BF7C ED4BA6BF           LD   BC,(OUTP)
BF80 ED79               OUT  (C),A
BF82 7E                 LD   A,(HL)
BF83 D35F               OUT  (5FH),A
BF85 C1                 POP  BC
BF86 BA                 CP   D
BF87 2010               JR   NZ,COUN2
BF89 10EE               DJNZ COUN1
BF8B 7A                 LD   A,D            ;SET D
BF8C DD7700             LD   (IX),A
BF8F DD23               INC  IX
BF91 79                 LD   A,C
BF92 DD7700             LD   (IX),A         ;SET COUNT
BF95 DD23               INC  IX
BF97 18C8               JR   MAIN4
BF99 2B         COUN2:  DEC  HL
BF9A 7A                 LD   A,D            ;SET D
BF9B DD7700             LD   (IX),A
BF9E DD23               INC  IX
BFA0 79                 LD   A,C
BFA1 DD7700             LD   (IX),A         ;SET COUNT
BFA4 18B6               JR   MAIN3
                ;
                ;
BFA6 0000       OUTP:   DW   0
BFA8 0000       SCTOP:  DW   0
                ;
BFAA                    END
```

## リスト4-1-4 グラフィック展開ソースリスト

```
                ;
                ; TENKAI PUT
                ;
BFF2            XSIZ:   EQU  0BFF2H
BFF3            YSIZ:   EQU  0BFF3H
BFF0            GRTOP:  EQU  0BFF0H
                ;
                        ORG  0BE00H
                ;
BE00 3E5C               LD   A,5CH
BE02 3292BE             LD   (OUTP),A
BE05 181E               JR   MAIN
                ;
                        ORG  0BE10H
                ;
BE10 3E5D               LD   A,5DH
BE12 3292BE             LD   (OUTP),A
BE15 180E               JR   MAIN
                ;
                        ORG  0BE20H
                ;
BE20 3E5E               LD   A,5EH
BE22 3292BE             LD   (OUTP),A
                ;
BE25 DD2100C0   MAIN:   LD   IX,0C000H      ;DATA TOP
BE29 3AF2BF             LD   A,(0BFF2H)
BE2C 32F2BF             LD   (XSIZ),A
BE2F 3AF3BF             LD   A,(0BFF3H)
BE32 32F3BF             LD   (YSIZ),A
```

```
BE35 F3              DI
BE36 2AF0BF          LD    HL,(GRTOP)          ;SCREEN TOP  Y=0,X=0
BE39 2290BE          LD    (SCTOP),HL
BE3C 3AF3BF          LD    A,(YSIZ)
BE3F 4F              LD    C,A                 ;Y SIZE
BE40 3AF2BF  MAIN1:  LD    A,(XSIZ)
BE43 5F              LD    E,A                 ;X SIZE
BE44 DD7E00  MAIN2:  LD    A,(IX)
BE47 DD23            INC   IX
BE49 57              LD    D,A                 ;D DATA
BE4A 0F              RRCA
BE4B 0F              RRCA
BE4C 0F              RRCA
BE4D 0F              RRCA
BE4E E60F            AND   0FH
BE50 AA              XOR   D
BE51 E60F            AND   0FH
BE53 2811            JR    Z,MAIN3
BE55 C5              PUSH  BC
BE56 ED4B92BE        LD    BC,(OUTP)
BE5A ED79            OUT   (C),A
BE5C 72              LD    (HL),D
BE5D D35F            OUT   (5FH),A
BE5F C1              POP   BC
BE60 23              INC   HL
BE61 1D              DEC   E
BE62 281B            JR    Z,MAINEX
BE64 18DE            JR    MAIN2
BE66 DD7E00  MAIN3:  LD    A,(IX)              ;COUNT
BE69 DD23            INC   IX
BE6B 47              LD    B,A
BE6C C5      MAIN4:  PUSH  BC
BE6D ED4B92BE        LD    BC,(OUTP)
BE71 ED79            OUT   (C),A
BE73 72              LD    (HL),D
BE74 D35F            OUT   (5FH),A
BE76 C1              POP   BC
BE77 23              INC   HL
BE78 1D              DEC   E
BE79 2804            JR    Z,MAINEX
BE7B 10EF            DJNZ  MAIN4
BE7D 18C5            JR    MAIN2
BE7F 0D      MAINEX:DEC    C
BE80 280C            JR    Z,MAIN5
BE82 2A90BE          LD    HL,(SCTOP)
BE85 115000          LD    DE,50H
BE88 19              ADD   HL,DE
BE89 2290BE          LD    (SCTOP),HL
BE8C 18B2            JR    MAIN1
             ;
BE8E FB      MAIN5:  EI
BE8F C9              RET
             ;
BE90 0000    SCTOP:  DW    0
BE92 0000    OUTP:   DW    0
             ;
             ;
             ;
BE94                 END
```



# 4-2 高速DISK LOADER

## 4-2-1 高速DISK LOADERとは?

この，**高速ディスクローダー**とは，何でしょう。ディスクローダーとは，フロッピーディスクからCPU本体へプログラム，又はデータを読み込むものです。このローダーは，その転送速度を速くするためのものです。

さあ，それでは一緒に話を進めてみましょう。

## 4-2-2 DOSとは何じゃ?

みなさんは，DOSという言葉の意味を知っていますか？　聞いたことはあると思います。**DOS**，この3文字は，Disk Operating Systemの略で，頭の3文字を並べたものです。この意味は，ディスクを制御するためのプログラムと考えればよいでしょう。例えばN88-DISK BASICも，DOSの一つです。DISK-BASICを，起動しなければDISKが使えないのは，本体のメモリにDOSが入ってないためです。

## 4-2-3 PC-8801のディスクのハード構成

NECのPCシリーズ(8ビット機)の5インチディスクは，すべてインテリジェントタイプと呼ばれています。一体それはなにかというと，要するにディスクユニットの中に，PC本体と同じCPUが入っていて，本体のCPUが直接フロッピーディスクをコントロールしているのではなく，ディスクユ

ニット内のCPUがフロッピーディスクをコントロールしているのです(**第4-2-1図**)。

そのために，ディスクユニット内に，ちゃんとROMとRAMを持ってます（PC-8801mk II・同SR・FR・MR・FH・MHが，CPUを二つ持っているのはこのためです)。

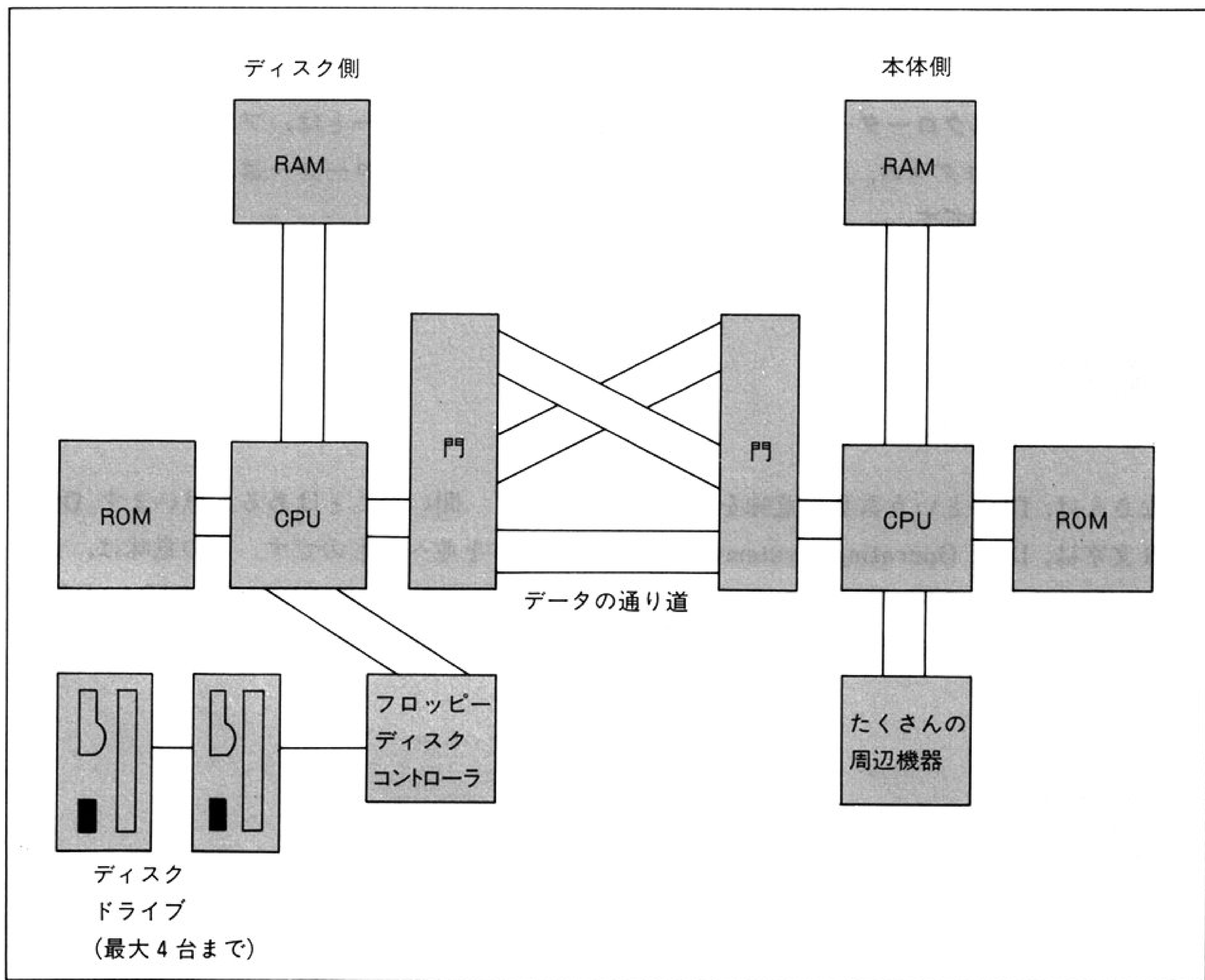
さて，本体のCPUとディスクのCPUとは，どうやって会話(やりとり)をしているのでしょうか?

答えは簡単。すべてコマンドでやりとりしているのです。コマンドとは，ここでは指示ということです。例えば,「ドライブを初期化しろ」とか,「ドライブ1からドライブ2へ，コピーしろ」などです。

本体から,「おーい，ドライブ1のフロッピーの，XXの場所を△△だけ読んでくれ」と指示が来ました。するとディスクのCPUは，ドライブ1からデータを自分の(ディスクの)RAMへ読みます。また本体から,「今読んだデータを，全部おくれ」と，指示が来ました。するとディスクのCPUは,自分のRAMの中のさっきのデータを，本体へ送り出します。

と，こんなふうですが，コマンドはもっといろいろあって,「データをディスクに書け」や,「ドライブ2をFORMATしろ」などもあります(本当はまだある)。

さて，PCのディスクのよいところは，このように，ディスクにコマンドを送るだけで，本体は全くドライブをいじる必要がない，というところです。悪いところは，ディスクのRAMから本体のRAMへデータを転送する(またはその逆)のが，遅いというところです。




**第4-2-1図　本体とディスクの関係**

## 4-2-4
# 何が高速か？

もうおわかりいただけたでしょうか。そうです，この高速ディスクローダーは，ディスクのRAMから，本体のRAMへ**データを転送するのが高速**なのです。

ここでまたちょっとだけ，ハードの話をしなければなりません。

さっき，PCにはメイン（本体の）CPUと，サブ（ディスクの）CPUがあると書きました。この二つのCPUの間の道に，実は“門”があるのです。

この門が，データの行き来を交通整理しています。門とは本当は，**PPI**と呼ばれるLSIで，道を三つまで整理できます(**第4-2-2図**)。

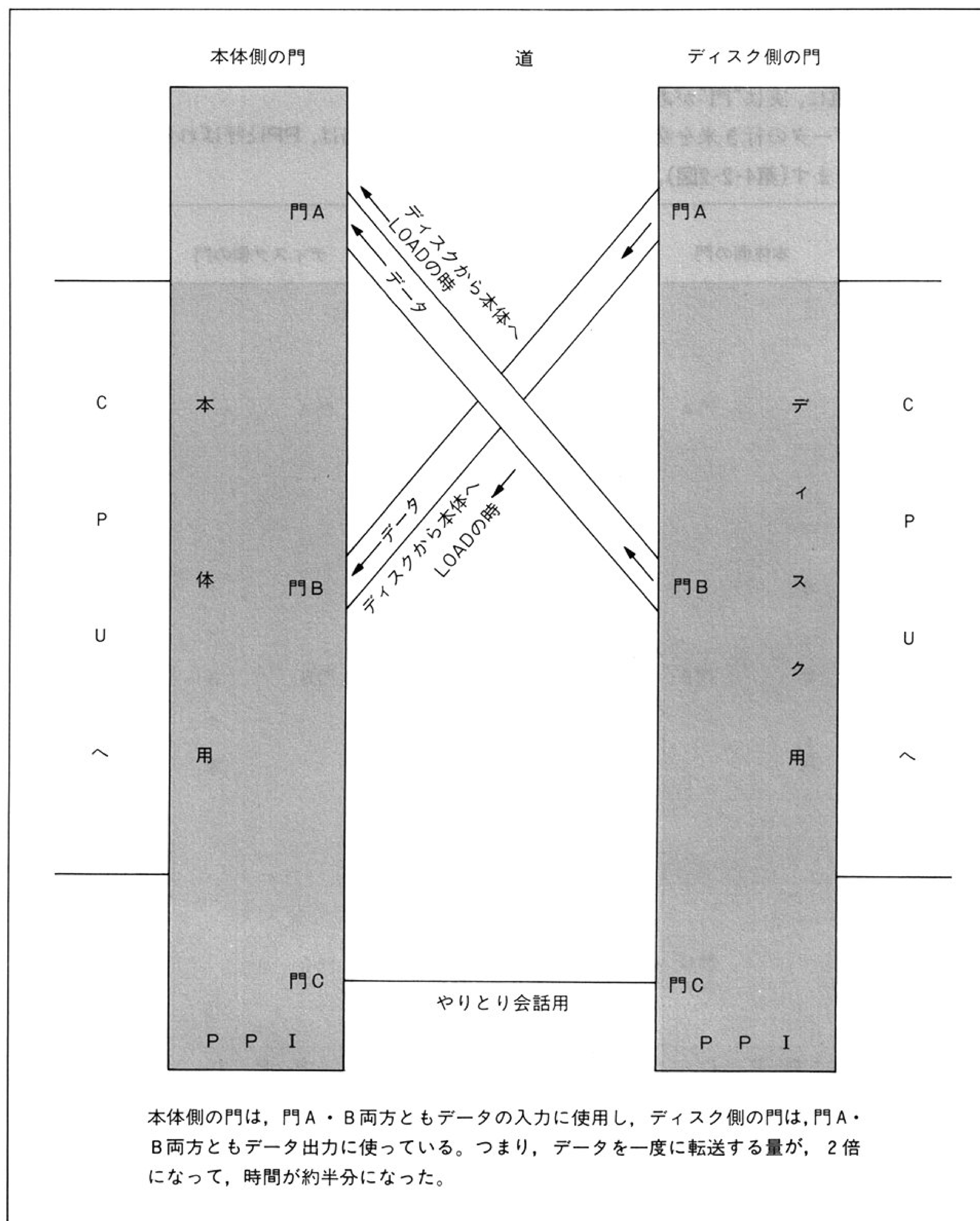
本体側の門
ディスク側の門
道（3本）
門A
門A
ディスクから本体へ
LOADの時
←データ
CPUへ
本体用
門B
門B
データ→
本体からディスクへ
SAVEの時
ディスク用
CPUへ
門C
門C
やりとりの会話用
PPI
PPI

本体・ディスクどちらの門も，門Aはデータ入力だけ，門Bはデータ出力だけに使用し，門Cは本体とディスクのCPUのやりとりに使用。

**第4-2-2図　普通の門の使い方**

PCシリーズでは，このPPIの三つの道すべてを使っています。一つ目は，ディスクのCPUから本体のCPUへのデータの通り道として(LOADのとき)，二つ目は，本体からディスクへの通り道として(SAVEのとき)，そして三つ目は，本体とディスクとのやりとりの会話用に使っています。

普通は，このように使います。ところがところが,「どーせディスクからのロードにしか使わないんだから，セーブのときに使う本体からディスクへの道を，ディスクから本体の方向にして，

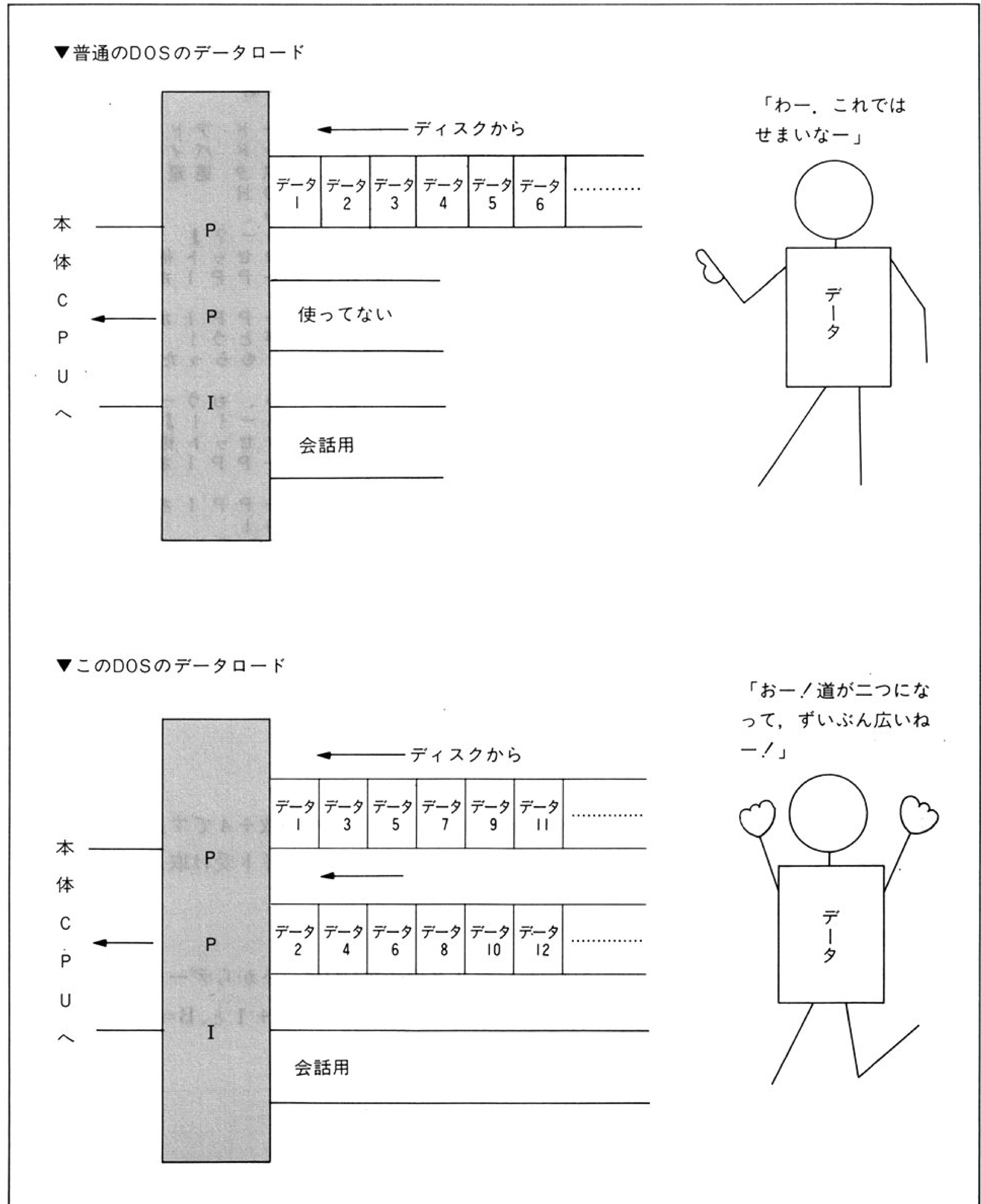



第4-2-3図　このDOSの門の使い方

LOAD用の道を2本にしちゃえ！」と，あるとき思いました。そうですよねぇ。LOADとSAVEは一度にできないのだし，どーせあまっているんなら利用しましょうよ(**第4-2-3図**)。

やっと，高速の理由がわかりました。

今までの話をまとめると，三つある道のうち，今まではそのひとつでデータをもらっていたのを，二つにしたから速くなった，ということだけです(**第4-2-4図**)。




**第4-2-4図　高速の理由**

## 4-2-5
# メインルーチンの説明

高速ディスクローダーのメインルーチンを，**リストA**，**リストB**に示します。本体用と，ディス

**リストA　メインルーチン(本体用)**

| ｱﾄﾞﾚｽ | ﾏｼﾝ ｺｰﾄﾞ | ﾆｰﾓﾆｯｸ | 説明 |
|---|---|---|---|
| BE60 | 21 00 C0 | LD HL,0C000H | HL=ロード アドレス |
| 63 | 11 00 04 | LD DE, 0400H | DE=ロード バイト 数÷4 |
| 66 | C5 | PUSH BC | BCレジスタ 退避 |
| 67 | 0E FD | LD C,0FDH | C←0FDH |
| 69 | DB FE | IN A,(0FEH) | 『おーい、 |
| 6B | E6 01 | AND 01H | まだかー？』 |
| 6D | 28 FA | JR Z,0BE69H | （データセット待ち） |
| 6F | ED A2 | INI | （HL）←PPIポートB |
| BE71 | 0D | DEC C | |
| 72 | ED A2 | INI | （HL）←PPIポートA |
| 74 | 3E 09 | LD A,09H | 『ありがとう！ |
| 76 | D3 FF | OUT (0FFH),A | データもらったよ！』 |
| 78 | 0C | INC C | |
| 79 | DB FE | IN A,(0FEH) | 『おーい、もうーつ |
| 7B | E6 01 | AND 01H | おくれー！！』 |
| 7D | 20 FA | JR NZ,0BE79H | （データセット待ち） |
| 7F | ED A2 | INI | （HL）←PPIポートB |
| BE81 | 0D | DEC C | |
| 82 | ED A2 | INI | （HL）←PPIポートA |
| 84 | 3E 08 | LD A,08H | 『わーい！ |
| 86 | D3 FF | OUT (0FFH),A | あんがと！』 |
| 88 | 0C | INC C | |
| 89 | 1B | DEC DE | DE=DE－1 |
| 8A | 7A | LD A,D | |
| 8B | B3 | OR E | IF DE〈〉0 |
| 8C | C2 69 BE | JP NZ,0BE69H | THEN 0BE69H |
| 8F | C1 | POP BC | BCレジスタ もどし |
| BE90 | C9 | RET | リターン |

●HLレジスタがロードアドレスで，DEレジスタはロードバイト数÷4です。なぜ÷4なのかというと，このルーチンは1回のループでデータを4バイト受け取るからです。

●リスト中に，

INI

という命令がありますが，この命令は，「Cレジスタの示すI/Oポートからデータを入力し，HLレジスタの示すアドレスのメモリに書き込み，最後にHL＝HL＋1と，B＝B－1を実行する」というものです。

ク用があります。

説明のかぎかっこの部分が，本体とディスクの会話です。このときに，門Cを使用しています。この会話で，両CPUのタイミングをとっているわけです。

このルーチンだけでは，はっきりいって何もできないので，次のサンプルプログラムへ進みましょう。

**リストB　メインルーチン(ディスク用)**

```
ﾃﾞｨｽｸ ﾉ      ﾏｼﾝ ｺｰﾄﾞ     ﾆｰﾓﾆｯｸ           説明
 ｱﾄﾞﾚｽ
7440        C5           PUSH BC          すべてのレジスタを
  41        D5           PUSH DE
  42        E5           PUSH HL            退避する。
  43        F5           PUSH AF
  44        21 00 40     LD HL,4000H      HL=転送データアドレス
  47        11 00 04     LD DE,0400H      DE=転送バイト数÷4
  4A        00           NOP
  4B        00           NOP
  4C        00           NOP
  4D        00           NOP
  4E        00           NOP
  4F        00           NOP
7450        0E FC        LD C,0FCH        C←0FCH
  52        ED A3        OUTI             PPIポートA←(HL)
  54        0C           INC C
  55        ED A3        OUTI             PPIポートB←(HL)
  57        3E 09        LD A,09H           『データセットしたから、
  59        D3 FF        OUT (0FFH),A           読込んでもいいよー。』
  5B        0D           DEC C
  5C        DB FE        IN A,(0FEH)
  5E        E6 01        AND 01H            『受け取ったかー?』
7460        28 FA        JR Z,745CH         (本体の、受け取り待ち)
  62        ED A3        OUTI             PPIポートA←(HL)
  64        0C           INC C
  65        ED A3        OUTI             PPIポートB←(HL)
  67        3E 08        LD A,08H           『よーし、もうひとつ
  69        D3 FF        OUT (0FFH),A           セットしたよー。』
  6B        0D           DEC C
  6C        DB FE        IN A,(0FEH)
  6E        E6 01        AND 01H            『受け取ってくれたー?』
7470        20 FA        JR NZ,746CH        (本体の、受け取り待ち)
  72        1B           DEC DE           DE=DE-1
  73        7A           LD A,D
  74        B3           OR E             IF DE<>0
  75        C2 52 74     JP NZ,7452H         THEN 7452H
  78        F1           POP AF
  79        E1           POP HL           すべてのレジスタを
  7A        D1           POP DE             もどす
  7B        C1           POP BC
  7C        C9           RET              りたーん
```

●このプログラムは，ディスクのRAMにはいります。

●HLレジスタがディスクから読んだデータやプログラムのはいっているアドレスで，DEレジスタは，本体用プログラムと同じで$\frac{1}{4}$です。

●OUTIという命令は，INIの逆で，「Cレジスタの示すI/Oポートに，HLの示すアドレスのメモリのデータを出力し，HL=HL+1，B=B−1を実行する」ものです。

リストC　サンプルプログラム

```
100 REM *** High Speed Disk DUMP Program by K.I ***
110 CLEAR ,&HBDFF
120 RESTORE
130 AD=&HBE00:N=340
140 A=0:C=0:FOR I=1 TO 16
150   READ A$
160   IF A$="NEXT" THEN AD=&HBF00:N=N+10:GOTO 140
170   IF A$="END"  THEN 260
180   A=VAL("&H"+A$)
190   POKE AD,A:C=C+A
200   AD=AD+1
210 NEXT
220 READ A$:C$=RIGHT$("000"+HEX$(C),2)
230 IF C$=A$ THEN N=N+10:GOTO 140
240 PRINT "LINE";N;"MISS!!"
250 END
260 DEF USR=&HBE00
270 PRINT "All Right!"
280 PRINT "Hit any key to start!!"
290 A$=INPUT$(1)
300 OUT &H51,0
310 I=USR(0)
320 WIDTH 80,25
330 END
340 DATA F3,3E,0C,CD,CC,37,3E,74,CD,D2,37,3E,00,CD,D2,37,A9
350 DATA 3E,01,CD,D2,37,3E,00,CD,D2,37,00,00,00,00,00,00,29
360 DATA 21,00,BF,06,00,C5,7E,E5,CD,D2,37,E1,23,C1,10,F5,AE
370 DATA 3E,0D,CD,CC,37,3E,74,CD,D2,37,3E,00,CD,D2,37,00,B7
380 DATA 3E,93,D3,FF,06,06,D3,5C,CD,60,BE,D3,5D,CD,60,BE,E4
390 DATA D3,5E,CD,60,BE,10,EF,D3,5F,3E,91,D3,FF,FB,C9,00,B2
400 DATA 21,00,C0,11,00,10,C5,0E,FD,DB,FE,E6,01,28,FA,ED,A1
410 DATA A2,0D,ED,A2,3E,09,D3,FF,0C,DB,FE,E6,01,20,FA,ED,2A
420 DATA A2,0D,ED,A2,3E,08,D3,FF,0C,1B,7A,B3,C2,69,BE,C1,54
430 DATA C9,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,C9
440 DATA NEXT
450 DATA 3E,81,D3,FF,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,91
460 DATA 16,00,06,24,C5,01,00,10,1E,01,21,00,40,D5,CD,D5,0D
470 DATA 02,D1,14,01,00,10,1E,01,21,00,50,D5,CD,D5,02,D1,D2
480 DATA 14,CD,40,74,C1,10,DD,3E,91,D3,FF,C3,C1,00,00,00,68
490 DATA C5,D5,E5,F5,21,00,40,11,00,08,00,00,00,00,00,00,EE
500 DATA 0E,FC,ED,A3,0C,ED,A3,3E,09,D3,FF,0D,DB,FE,E6,01,1C
510 DATA 28,FA,ED,A3,0C,ED,A3,3E,08,D3,FF,0D,DB,FE,E6,01,33
520 DATA 20,FA,1B,7A,B3,C2,52,74,F1,E1,D1,C1,C9,00,00,00,17
530 DATA END
540 END
```

## 4-2-6
## サンプルプログラム&使い方

このサンプルプログラム(**リストC**)を入力するときは，N88モードでシステムディスクを立ち

上げた後，そのまま入力して下さい。

入力する時は，行番号はリストどおりに入力し，RENUMは，使用しないで下さい。リストの大部分が，マシン語のデータです。このサンプルプログラムは，チェックサム付きなので，もしもデータに入力ミスがあった場合は，その行番号を表示してくれます。

実行は，RUN⏎です。

“LINE×××MISS！！”と，表示されてコマンド待ちになったら，その行番号にバグがあります。もう一度見直してみましょう。

“All Right！”

“Hit any key to start！”

と，表示されたら，ストップキーを押して，プログラムをSAVEしておきましょう。

SAVEし終わったら，実行はRUN 260⏎と入力して下さい(すでに，メモリに，データが書き込まれているため)。

さあ，またさっきのメッセージが表示されていますね？

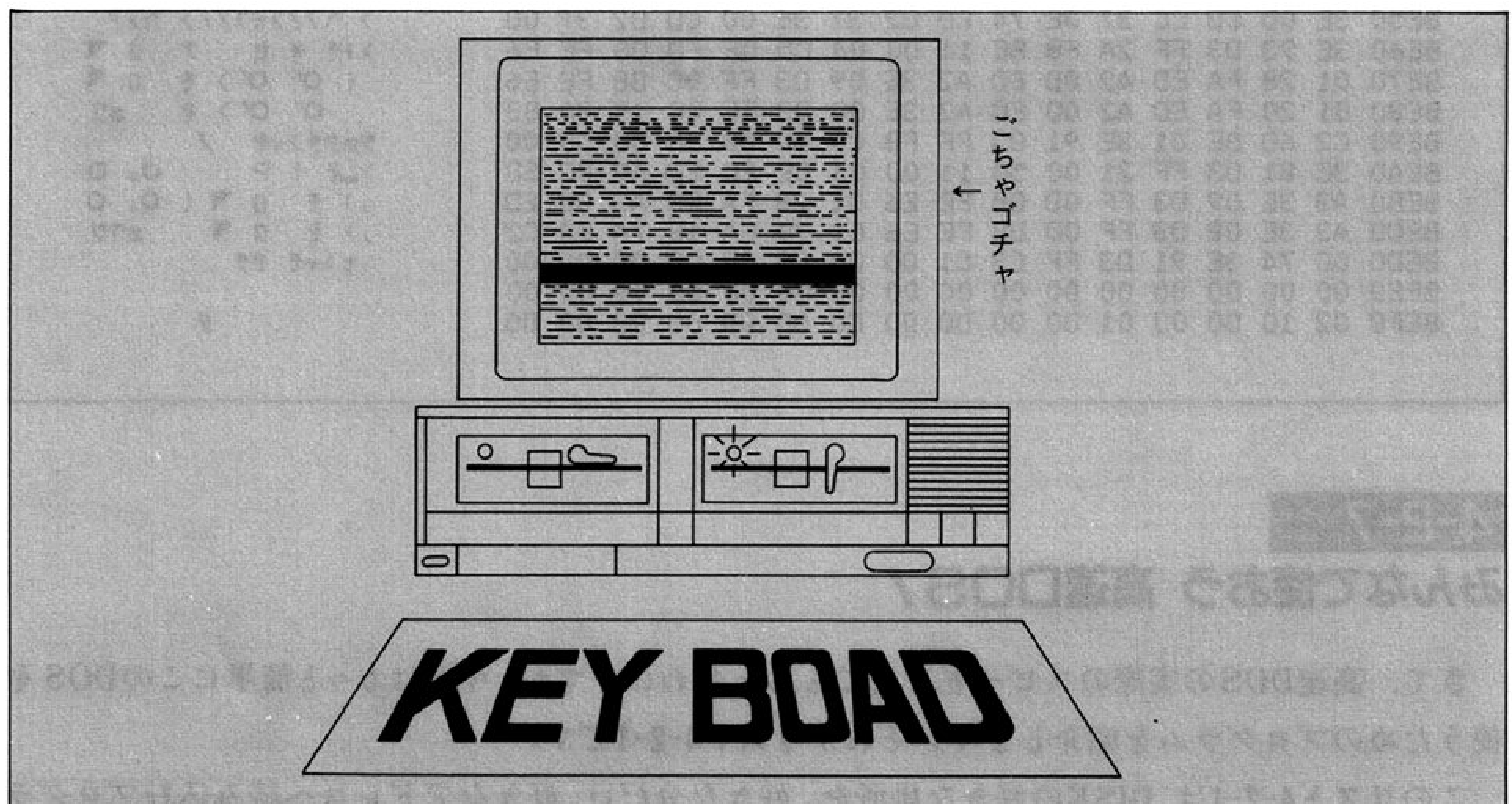
そこで，ドライブ1に何かディスクを入れて，スペースキーを押してみてください。

おやおや？　ディスクの赤ランプが光ったとともに，画面にグラフィックのごちゃごちゃしたのが現れてきましたねー！(第4-2-5図)

実は，このサンプルプログラムは，ディスクの中のデータをグラフィック画面に表示する，というものだったのです。

どうですか？このスピード。グラフィックのRAMは，一枚16Kバイトのを，RGBの3枚で合わせて48Kバイトもあるのに，パッパッと8Kバイト単位でどんどん変わっていきます。ディスクのランプも，ほとんど光りっぱなしです(一瞬消えるのは，ドライブのヘッドの移動のため)。

もしも普通のDOSを使ってこんなことを実行したら，48Kバイトのロードなんて，見ていられないほど遅いでしょう。




**第4-2-5図　サンプルプログラム実行図**

リスト4-2-1　高速DISK LODERプログラム

```
100 REM *** High Speed Disk Loader ***
110 CLEAR ,&HBDFF
120 DEF USR=&HBE00
130 CLS
140 INPUT "Drive  No.(1-2)  ";DR
150 IF DR=2 OR DR=1 THEN 160 ELSE 140
160 DR=DR-1
170 INPUT "Track  No.(0-79) ";TR
180 IF TR<0 OR TR>79  THEN 170
190 INPUT "Secter No.(1-16) ";SE
200 IF SE<1 OR SE>16  THEN 190
210 INPUT "Secter ｽｳ (1-16) ";SS
220 IF SS<1 OR SS>16  THEN 210
230 INPUT "Load Address (C000-)";AD$
240 AD$=RIGHT$("000"+AD$,4)
250 AL=VAL("&H"+RIGHT$(AD$,2))
260 AH=VAL("&H"+LEFT$ (AD$,2))
270 PRINT
280 INPUT "Ok (y/n) ";YN$
290 IF YN$="N" OR YN$="n" THEN END
300 POKE &HBEF0,2          'Command
310 POKE &HBEF1,SS         'Secter ｽｳ
320 POKE &HBEF2,DR         'Drive  No.
330 POKE &HBEF3,TR         'Track  No.
340 POKE &HBEF4,SE         'Secter No.
350 POKE &HBEF8,AL         'Address low
360 POKE &HBEF9,AH         'Address High
370 A$=RIGHT$("000"+HEX$(SS*64),4)
380 DL=VAL("&H"+RIGHT$(A$,2))
390 DH=VAL("&H"+LEFT$ (A$,2))
400 POKE &HBE68,DL:POKE &HBE69,DH
410 POKE &HBEA8,DL:POKE &HBEA9,DH
420 I=USR(0)
430 END

BE00 F3 21 F0 BE 7E 23 CD CC 37 7E 23 CD D2 37 7E 23     月!×ｾ~#ﾍﾌ7~#ﾍﾒ7~#
BE10 CD D2 37 7E 23 CD D2 37 7E 23 CD D2 37 00 00 00     ﾍﾒ7~#ﾍﾒ7~#ﾍﾒ7
BE20 3E 0C CD CC 37 3E 74 CD D2 37 3E 00 CD D2 37 00     > ﾍﾌ7>tﾍﾒ7> ﾍﾒ7
BE30 3E 00 CD D2 37 3E 40 CD D2 37 00 00 00 00 00 00     > ﾍﾒ7>@ﾍﾒ7
BE40 21 A0 BE 06 40 7E 23 CD D2 37 10 F9 00 00 00 00     ! ｾ @~#ﾍﾒ7
BE50 3E 0D CD CC 37 3E 74 CD D2 37 3E 00 CD D2 37 00     > ﾍﾌ7>tﾍﾒ7> ﾍﾒ7
BE60 3E 93 D3 FF 2A F8 BE 11 00 04 C5 0E FD DB FE E6     >┣ﾓ * ｾ   ﾅ  ﾛ ◥
BE70 01 28 FA ED A2 0D ED A2 3E 09 D3 FF 0C DB FE E6      (  ｵｰ ｵｰ> ﾓ  ﾛ ◥
BE80 01 20 FA ED A2 0D ED A2 3E 08 D3 FF 0C 1B 7A B3        ｵｰ ｵｰ> ﾓ    zｳ
BE90 C2 6D BE C1 3E 91 D3 FF FB C9 00 00 00 00 00 00     ﾂmｾﾁ>┳ﾓ  ﾉ
BEA0 3E 81 D3 FF 21 00 50 11 00 04 0E FC ED A3 0C ED     >▁ﾓ ! P      ｵ｣ ｵ
BEB0 A3 3E 09 D3 FF 0D DB FE E6 01 28 FA ED A3 0C ED     ｣> ﾓ  ﾛ ◥ (  ｵ｣ ｵ
BEC0 A3 3E 08 D3 FF 0D DB FE E6 01 20 FA 1B 7A B3 C2     ｣> ﾓ  ﾛ ◥     zｳﾂ
BED0 0C 74 3E 91 D3 FF C3 C1 00 00 00 00 00 00 00 00      t>┳ﾓ ﾃﾁ
BEE0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
BEF0 02 10 00 00 01 00 00 00 00 C0 00 00 00 00 00 00              ﾀ
```

## 4-2-7
# みんなで使おう 高速DOS!

さて，高速DOSの実際のスピードを見てもらったわけですが，今度はもっと簡単にこのDOSを使うためのプログラムを紹介します。それが**リスト4-2-1**です。

この**リスト4-2-1**は，DISKの好きな場所を，好きな分だけ，好きなアドレスへ読み込むプログラムです。入力するときは，始めに，

CLEAR ,&HBDFF ⏎
を実行してください。

それから，BASICとマシン語をそれぞれ入力してください(実行前には,必ずSAVE！)。

それでは実行してみましょう。

RUN ⏎
とすると，画面がクリアされて，

“Drive No.(1－2) ？”
と表示されます。これは，どのドライブを読みますかと聞いているので，1か2で答えてください。

次に，

“Track No.(0－79) ？”
と表示され，トラック番号を聞いてくるので，0から79で答えてください。

同様にして，セクタと，読み込むセクタ数を入力してください。次にロードアドレスですが，これには，なるべく

C000 ⏎
としてください(BASICのワークエリアを，壊さないようにするため)。

“OK (y／n) ？”
の問いに，

y ⏎
と入力すれば，ディスクのランプが光って，指示されたドライブの指示された場所を，指示されたアドレスに読み込んでいるはずです。**第4-2-1表，第4-2-2表**に，このプログラムの説明を示します。

いろいろ試してみて，楽しんでください。

**第4-2-1表　高速DISK LOADER BASIC部説明**

| | |
|---|---|
| 110 | マシン語エリアを確保する |
| 120 | マシン語プログラムのエントリーアドレス |
| 130 | 画面クリア |
| 140 | ドライブ番号 → DR |
| 170 | トラック番号 → TR |
| 190 | セクタ番号 → SE |
| 210 | 読み込みセクタ数 → SS |
| 230 | 本体のロードアドレス → AD |
| 300 | マシン語ルーチンに，ディスクのリードコマンドを書く |
| 310 | マシン語ルーチンにセクタ数を書く |
| 320 | マシン語ルーチンにドライブ番号を書く |
| 330 | マシン語ルーチンにトラック番号を書く |
| 340 | マシン語ルーチンにセクタ番号を書く |

| | |
|---|---|
| 350，360 | マシン語ルーチンにロードアドレスを書く |
| 370～390 | データ転送バイト数÷4を計算 |
| 400，410 | データ転送バイト数÷4を，マシン語ルーチンに書く |
| 420 | マシン語ルーチンをコールする |
| 430 | END |

第4-2-1表　高速DISK LOADER マシン語部説明

| | |
|---|---|
| BE00H～BE1FH | 「ディスクの指示された場所をディスクのRAMに読め」と，ディスクのCPUに指示する |
| BE20H～BE4FH | ディスク用の高速DOSを，ディスクのRAMの7400Hへ転送する |
| BE50H～BE5FH | ディスクのCPUを，さっき転送したプログラム（7400H）へ，ジャンプさせる |
| BE60H～BE9FH | 本体用の高速DOSメインルーチン |
| BEA0H～BEDFH | ディスクへ転送するディスク用の高速DOSプログラム |
| BEF0H～BEFFH | ワークエリア |

| | |
|---|---|
| ※BEF0H……………… | ディスクへ送るコマンド（このプログラムは，02のディスクリードコマンド） |
| BEF1H……………… | 読み込みセクタ数（1～16） |
| BEF2H……………… | ドライブ番号－1（ドライブ1は00で，ドライブ2は01になる） |
| BEF3H……………… | トラック番号（0～79） |
| BEF4H……………… | セクタ番号（1～16） |
| BEF8H……………… | 本体のロードアドレス下位　1バイト |
| BEF8H……………… | 本体のロードアドレス上位　1バイト |

第5章

# Z80マシン語入門

5−1 はじめに
5−2 コンピュータの成り立ち
5−3 マシン語の書き方
5−4 レジスタって何だろう？
5−5 "LD"命令は基本の基本
5−6 "旗(フラグ)"の事
5−7 計算させる方法
5−8 GOTO(ジャンプ)してみる
5−9 GOSUBは知っていますね？
5−10 ブロック転送は早いのなんのって
5−11 かけ算ができればいいなぁ
5−12 周辺装置とお話しする
5−13 その他の命令はあまり気にせず…

# 第5章　Z80マシン語入門

## 5−1
## はじめに

「ＢＡＳＩＣは使えるけどマシン語となると難しくて……」と言う話しはよく耳にしますが，マシン語が扱いにくいのは間違いありません。

しかし，アクションゲームの様にスピードが要求されるものや，ビジネスプログラムで演算やソート部分にはどうしてもマシン語を使わざるをえません。

そこで，ここでは誰にでも理解できるように「ゲームのためのＺ80マシン語入門」にチャレンジしてみましょう。

マシン語の命令表を一目見ると，沢山のわけのわからぬ文字が並んでいて，始めて見る人には，とても手におえそうもない印象を与えます。

でも，ゲーム作りに最低必要な命令となると，さほどの数ではありません。もちろん，沢山の命令を知っていれば，さらによりよくするテクニックも見つけられるでしょうが，それはまた後の話しでよいではありませんか。

とにかく，マシン語を使って何かしてみましょう。慣れれば大した事はないのです。ＢＡＳＩＣより易しいと思うようになるかもしれません。

〝習うより慣れろ〞，ＰＣ-88にはマシン語を扱うために強力なモニタがついています。

まずはコンピュータのスイッチを入れ，ＢＡＳＩＣを使えるようにしてから，

**CLEAR, &HBEFF : SCREEN 0, 0 : MON** ⏎

と打ち込み，モニタに切り替えましょう。

モニタの使い方はマニュアルに詳しくのっていますが，これからの作業は**Ｅコマンド**を使います。

モニタでメモリを見たり，メモリに書いたりするのは、このＥコマンドが便利です。

h]ＥＢＦ００ ⏎

として，**リスト5-1**を打ち込んで下さい。間違いなく入力したら，〔ＥＳＣ〕キーを押してモニタ

**リスト5-1 マシン語サンプルプログラム**

```
BF00 F3 AF D3 51 D3 5E 21 00 80 E5 11 00 C0 01 00 40
BF10 ED B0 E1 11 50 00 A7 ED 52 18 EE FB C9 00 00 00
```

㊟ 必ずCLEAR,&HBEFFを行ってから実行すること

のコマンド待ちにします。

h]GBF00 ⏎

と入力すると，画面に緑の模様が広がり，スクロールを始めます。BASICではとてもこんな高速では画面に書く事ができません。わずか数行のマシン語プログラムでもこんな事ができるのです。

プログラムの内容については後で説明しますが，この様にモニタを使いさえすればマシン語プログラムを作り，それを動かす事ができるのです。あとは紙とエンピツだけでよいのです。

## 5-2 コンピュータの成り立ち

マシン語は，コンピュータの仕組みに直結した言語です。そこで，コンピュータの仕組みをごくごく簡単に復習してみましょう。

BASICでプログラムを書き，それをコンピュータが実行するとします。

まず，キーボードからプログラムが取り込まれ，それがメモリに乗ります。これを実行させると，コンピュータの中心である**CPU(中央演算処理装置)**は，メモリとやりとりしながら各命令を行ってゆき，結果をディスプレイなどに表示します。

このように，コンピュータが仕事をするためには大きく分けて三つの部分が必要です。

- 計算するための頭に相当する**CPU**
- 仕事の内容や，情報，結果をしまっておくための**メモリ**。
- キーボードやディスクなどとコンピュータを結ぶための**インターフェース**。

CPUがやりとりをするのは，メモリとインターフェースに対してです。

メモリは仕事の手順や，それに使われるデータが書かれたノートの様なものだと考えます。

それに対してCPUは，内部に計算するために一時的に数値を書き込んでおくメモを持っています。それが〝**レジスタ**〟と呼ばれるもので，CPUが計算した値はメモ(レジスタ)に書き込まれます。

では，ある日のCPU君の仕事ぶりを見てみる事にしましょう。Ⓒは CPU，Ⓜはメモリの内容です。

Ⓒ「さて，今日も仕事が始まったぞ。では，まずノートの最初の所を見てみるか」

Ⓜ〝今日は，15ページの3行目から始めること〟

Ⓒ「えーと，15ページの3行目ね。あったあった」

Ⓜ〝お早よう，CPU。では，さっそくだが，君のメモAに16と書いてもらいたい〟

Ⓒ「はいはい，Aに16ね。書きましたよ，次は？」
Ⓜ〝それに10を足してもらいたい〟
Ⓒ「いいですよ，10を足しました。メモAは26に書きかえました」
Ⓜ〝では，メモAの中味を50ページの1行目に書きなさい〟
Ⓒ「はい，お安い御用です。やりましたよ」
Ⓜ〝それでは休んでよろしい〟

---

以上が16と10を足す時の処理の様子です。CPUに直接16と10を足せとは命令できません。レジスタの中味に対して計算をします。そこで，単純な足し算をするにも，何ステップか命令を与えなければならないのです。

## 5-3 マシン語の書き方

**リスト5-1**を入力したように，マシン語のプログラムは最終的には16進数の00からFFまで256個の数字(コード)の列になります。

しかし，始めからコードを考えていたのでは，とてもプログラムを考えるわけにはいきません。

そこで，マシン語もBASICと同じ様に多少人間の言葉(残念ながら英語！)に近い表現で表し，それからコードに直します。

**第5-1表**はBFF0番地のメモリの中に3と5を足したものを入れるプログラムを比較してみたものです。BASICでは，

POKE &HBFF0, 3＋5 ⏎

で十分なプログラムですが，マシン語と対応させるために，分解して作ってみました。ていねいに書けばマシン語とBASICは同じように表せます。

表の右側，「**ニーモニック**」と書いてある所がありますね。このニーモニックがマシン語と人間の理解できる言葉をつなげるものです。

英語の記号で書いてあるので，一見難しいですが，日本語に直せば次のようになります。

LD A，3 →代入しろ　Aに3
ADD A，5→足し算　Aと5
LD (0BFF0H)，A→代入しろ　BFF0 番地にA

**第5-1表 POKE &HBFF0，3＋5 プログラム**

| BASIC | マシン語 | |
|---|---|---|
| | マシンコード | ニーモニック |
| A＝3 | 3E 03 | LD A, 3 |
| A＝A＋5 | C6 05 | ADD A, 5 |
| POKE &HBFF0, A | 32 F0 BF | LD (0BFF0H), A |

1行目と3行目はBASICでは違う命令ですが，ニーモニックでは同じ仲間の命令になっていますね。

これからいくつかのニーモニックを覚えなければプログラムは書けませんが，BASICより単純なものばかりです。

3行目に〝0BFF0H〃とありますが，先頭の0は以下に続く文字がアルファベットではなく，数である事を意味します。最後のHは16進数である事を表します。

もし，アセンブラを使用してコードに変換する場合はこれらの指定が不可欠です。

また，他の人が見て，1かIか混同しないようにするなど，書き方の規則がありますが，ここではハンドアセンブルなので，自分がわかればよしとして細い書き方までは考えない事にします。

## 5−4 レジスタって何だろう？

**第5-1表**の三つのプログラムにはすべて，〝A〃という文字が入っています。BASICでは変数と呼ばれますが，マシン語では前に説明したメモに相当するものでレジスタと呼ばれます。

CPUが作業する場合，多くはこのレジスタを通して行います。直接3と5を足しあわせたりする事はできません。

レジスタは，BASICの変数の様なものだと考えてかまいませんが，使える数が決まっていて，それぞれに役割があります。

**第5-2表**を見て下さい。使えるレジスタとその機能，特徴をまとめてあります。これらのレジスタのすべてを理解したり，使いこなそうとする必要はありません。使えるものから使っていって，だんだんに利用できるようになればよいのです。

**第5-2表 各種レジスタ**

**8ビットレジスタ**

| レジスタ | 名　称 | 機　能　・　特　徴 |
|---|---|---|
| A | アキュームレータ（Aレジスタ） | 8ビットの算術論理演算はこのレジスタに対して行うものが多く，特にアキュームレータと呼ばれています。 |
| F | フラグレジスタ | このレジスタは，ある計算の状態（0になったりマイナスになったりするなど）を示すフラグで他のレジスタのように変数として使われることはありません |
| B | Bレジスタ | FOR～NEXTのようなループ作業用に便利な機能を持ちます。 |
| C | Cレジスタ | 入出力命令で独自の働きがあります。 |
| D | Dレジスタ | 一般的な使われ方をします |
| E | Eレジスタ | 〃 |
| H | Hレジスタ | 〃 |
| L | Lレジスタ | 〃 |

**16ビット レジスタ**

| レジスタ | 名　称 | 機　能　・　特　徴 |
|---|---|---|
| AF | ―― | 16ビットレジスタとして利用はできない。PUSH・POPの時に組にされる。したがってAレジスタを復旧させるとFレジスタも復旧するので注意が必要！ |
| BC | BCレジスタペア | ブロック転送の時はカウンターとなる |
| DE | DEレジスタペア | HLレジスタの補助的性格を持つ |
| HL | HLレジスタペア | 16ビットの算術論理演算はこのレジスタペアに対して行われるものが多い。<br>以上は8ビットレジスタを対で使い，16ビットとしたものです。 |
| IX<br>IY | インデックスレジスタ | HLレジスタのかわりとして使われるほか，相対アドレス指定（オフセットアドレッシング）ができる。ただし，オフセット値の分使うメモリが多くなるので注意。 |

**特殊なレジスタ**

| レジスタ | 名　称 | 機　能　・　特　徴 |
|---|---|---|
| PC | プログラムカウンタ | 現在実行中の次のアドレスを示す。一般に利用するものではない。 |
| SP | スタックポインタ | スタックの最下位アドレスを示す。特殊なテクニックでは使う事もある。 |
| I | インタラプトベクタ | 割り込みアドレスの指示 |
| R | リフレッシュレジスタ | RAMのリフレッシュ用にたえず変化している。 |

Z80にはこの他にA～Lまでのレジスタがもう一組(裏レジスタ群)ありますが，一般のA～Lレジスタ(表レジスタ群)と同時に使用する事ができず，本章では扱わない事にします。

**第5-2表**のように，Z80は16ビットで計算ができます。したがって扱える数字は，0から&HFFFFまで，つまり0から64K(65535)までです。

PC-88のメモリが64K以上あるのは，バンク切り替えと言う手段によるもので，実際にCPUがアクセスできるのは64Kまでです。

16ビットのレジスタの働きで重要なものに，〝メモリアドレスを示す〟と言うものがあります。

たとえば，&HBFF0にAレジスタの内容を入れたい場合，先程は

LD (0BFF0H), A

としました。

これと同じ事をHLレジスタを使って行ってみましょう。

LD HL, 0BFF0H

として，HLレジスタにBFF0を入れました(HレジスタにBFH，LレジスタにF0Hを入れても，もちろん同じ事です)。そして，

LD (HL), A

と言う命令を実行すればいいのです。

この様に，メモリの中味を示したい時は，カッコをつけます。

では，次からよく使われる命令を見てゆきましょう。

## 5−5
# "LD"命令は基本の基本

まず，今までに何度か登場した"ＬＤ"について見てみます。

**ＬＤはロードと読みます。**そう，プログラムをロードする時のロードですね。意味はもうすでに出て来ました。**「代入する」**と言う事です。

ＬＤ Ａ，Ｃ

と書けばＡにＣの中味を入れる事を表します。

代入は，レジスタからレジスタへの代入，レジスタからメモリへの代入，レジスタへの代入，レジスタからメモリへの代入，レジスタへ数値の代入などなど様々な場合があります。

いくつかの例を上げてみましょう。

ＬＤ Ｈ，Ｌ

⇨　Ｈレジスタにレジスタの内容を入れる。Ｌレジスタは変化しない。

ＬＤ Ｂ，10Ｈ

⇨　Ｂレジスタに，16進数の10を代入する。

ＬＤ Ａ，(0Ｃ000Ｈ)

⇨　Ａレジスタに，Ｃ000番地のメモリの内容を入れる。メモリの内容は変化しない。

ＬＤ (ＨＬ)，Ｃ

⇨　ＨＬレジスタで示される番地のメモリに，Ｃレジスタの内容を入れる。

以上の様に，**始めのもの(第１オペランド)に，次の内容(第２オペランド)を代入する命令です。**第２オペランドの内容は変化する事はありません。

他にどんな場合があるでしょうか。**付録Ｃ**を見て下さい。それぞれどんな相手とロードする事ができるかがわかります。

縦にあるのが，代入されるもの（第１オペランド），横にあるのが代入するもの（第２オペランド)で，ますの中にある数字が最終的なマシン語プログラムにするためのコードです。

**この16進数のコードが埋っている所の組はロード命令が使え，空白のものはロードできません。**

たとえば，

ＬＤ Ｂ，(0Ｄ000Ｈ)

のようにメモリの内容を直接Ｂレジスタに代入する事はできません。

ＬＤ Ａ，(0Ｄ000Ｈ)

ＬＤ Ｂ，Ａ

と２段階に分けて，ロードする必要があります。

また，表には

ＬＤ ＨＬ，Ａ

と言う様な表現はありませんね。言うまでもなく，ＨＬは２バイトの数です。(ＨＬ)はＨＬ番地のメモリの中味，メモリは１バイトです。お互いのバイト数があわなくてはロードできないわけです。

では，ロード命令を実際に走らせられるように，マシンコードに直してみましょう。

プログラムを書き，それを16進数のマシン語になおすために，**コーディングシート**と言うものが市販されていますが，レポート用紙があれば十分でしょう。

まずノートの右，先頭の所にプログラムを入れてゆくメモリの番地を書き，間をあけて，プログラムを書きます。

ニーモニック，マシン語対照表を見ながら中央にマシンコードを書き込んでゆきます(**第5-1図**)。

モニタを使ってテストする時には，決めた番地に順々にコードを書き込んでゆきます。

この時，重要な事は2バイトの数値を記入する場合，**下のケタを先に，上のケタを次に書く**と言う事です。**第5-1図**の3行目で，おやっと思われた方もあるかもしれません。これについては2バイトのロード命令でまた説明します。

テストでGコマンドを使い実行する時には，プログラムの最後に〝C9″を書いておくとよいでしょう。これは，リターンの意味ですが，モニタはエラーとして処理し，実行後モニタかBASICに戻れます。

では，ロードの様子を画面で見てみましょう。

**リスト5-2**を打ち込み，h]GBF00 ⏎

として下さい。わからない命令は気にしないで結構です。途中にタイマーが入れてあるので，ゆっくり画面上方からアミがかかって行くと思います。

ここで，BF0A番地の〝55″と言う数字を別な数字，たとえば，03などに置きかえると，たて縞の模様がでてきます。この数字を，

LD (HL), A

で，メモリに代入しているのです。そのメモリはグラフィックRAMで，入れたデータのビットパターンが，そのまま画面に出るわけです。

次に，Z80が，レジスタをペアで使い，2バイト(16ビット)として扱う事は前に書きました。

● 3＋5の代入←(何のプログラムかわかるようにメモしておく)

| アドレス | オブジェクト | ニーモニック |
|---|---|---|
| BF00<br>↑<br>(コーディングの時に決めてもよい) | 3E 03 | LD A, 3 |
| | 〉 | (数字は16進数でケタをはっきりさせる) |
| | C6 05 | ADD A, 5 |
| | 32 F0BF | LD (0BFF0H), A |
| | ↑ | (バイトが逆！) |
| | (変換表を見ながらコードに直す) | (作りたいプログラムを書く) |

**第5-1図　マシン語プログラムの書き方**

**リスト5-2a LD命令テストプログラム**

```
                    ;
                    ; LD ﾒｲﾚｲ ﾃｽﾄ
                    ;
                    ;
                            ORG   0BF00H
                    ;
BF00 F3             GPAT:   DI                       ;ﾜﾘｺﾐ ｷﾝｼ
                    ;
BF01 D35E                   OUT   (5EH),A            ;GREEN GRAM
                    ;
BF03 2100C0                 LD    HL,0C000H          ;G RAM ADDRESS TOP
BF06 110040                 LD    DE,4000H           ;LD ｽﾙ ﾅｶﾞｻ
                    ;
BF09 3E55           LOOP:   LD    A,55H              ;SET BIT PATTERN DATA
BF0B 77                     LD    (HL),A             ;SET DATA TO MEMORY
                    ;
BF0C 06FF                   LD    B,0FFH
BF0E 10FE           WAIT:   DJNZ  WAIT               ;WAIT TIMMER
                    ;
BF10 23                     INC   HL                 ;HL=HL+1
BF11 1B                     DEC   DE                 ;DE=DE-1
BF12 7B                     LD    A,E
BF13 B2                     OR    D
BF14 20F3                   JR    NZ,LOOP            ;IF DE<>0 THEN LOOP
                    ;
BF16 D35F                   OUT   (5FH),A            ;RAM
                    ;
BF18 FB                     EI                       ;ﾜﾘｺﾐ ｷｮｶ
                    ;
BF19 C9                     RET                      ;ﾌﾞﾚｰｸ ﾎﾟｲﾝﾄ ﾉ ｶﾜﾘ
                    ;
                    ;
BF1A                        END
```

**リスト5-2b 実行プログラム**

```
BF00 F3 D3 5E 21 00 C0 11 00 40 3E 55 77 06 FF 10 FE
BF10 23 1B 7B B2 20 F3 D3 5F FB C9 00 00 00 00 00 00
```

では，この時のロード命令はどうなるでしょう。

**付録C表**に16ビットのロード命令がまとめてあります。表中のｎｎとは具体的な16進の数を入れろ，と言う意味です。

たとえば，

ＬＤ ＨＬ，０ＢＦＦ０Ｈ

は，

２１ Ｆ０ ＢＦ

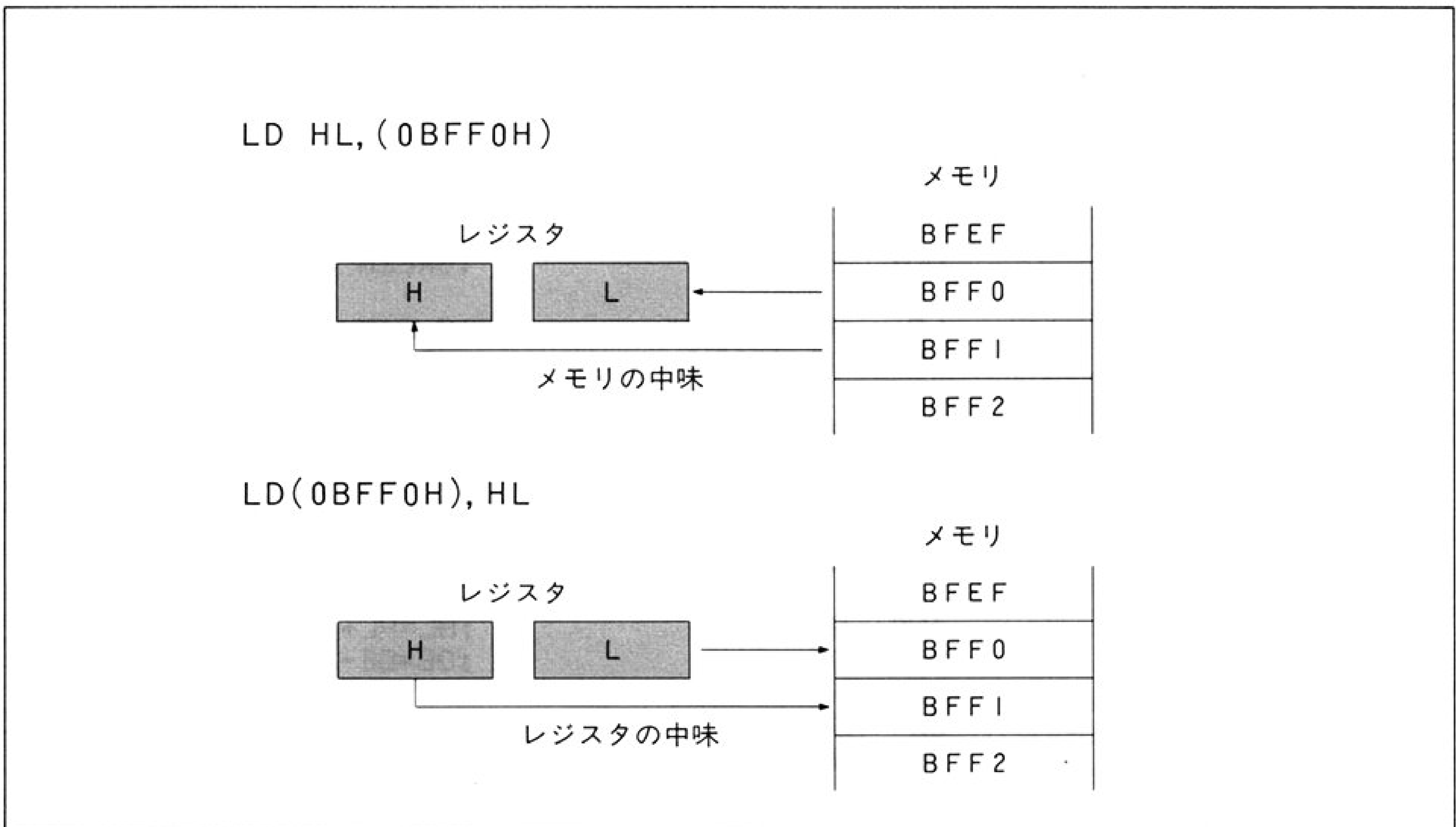
となります。くどいようですが，2バイトの上下を〝さかさま〟にします。

これを8ビットロード命令にすると，

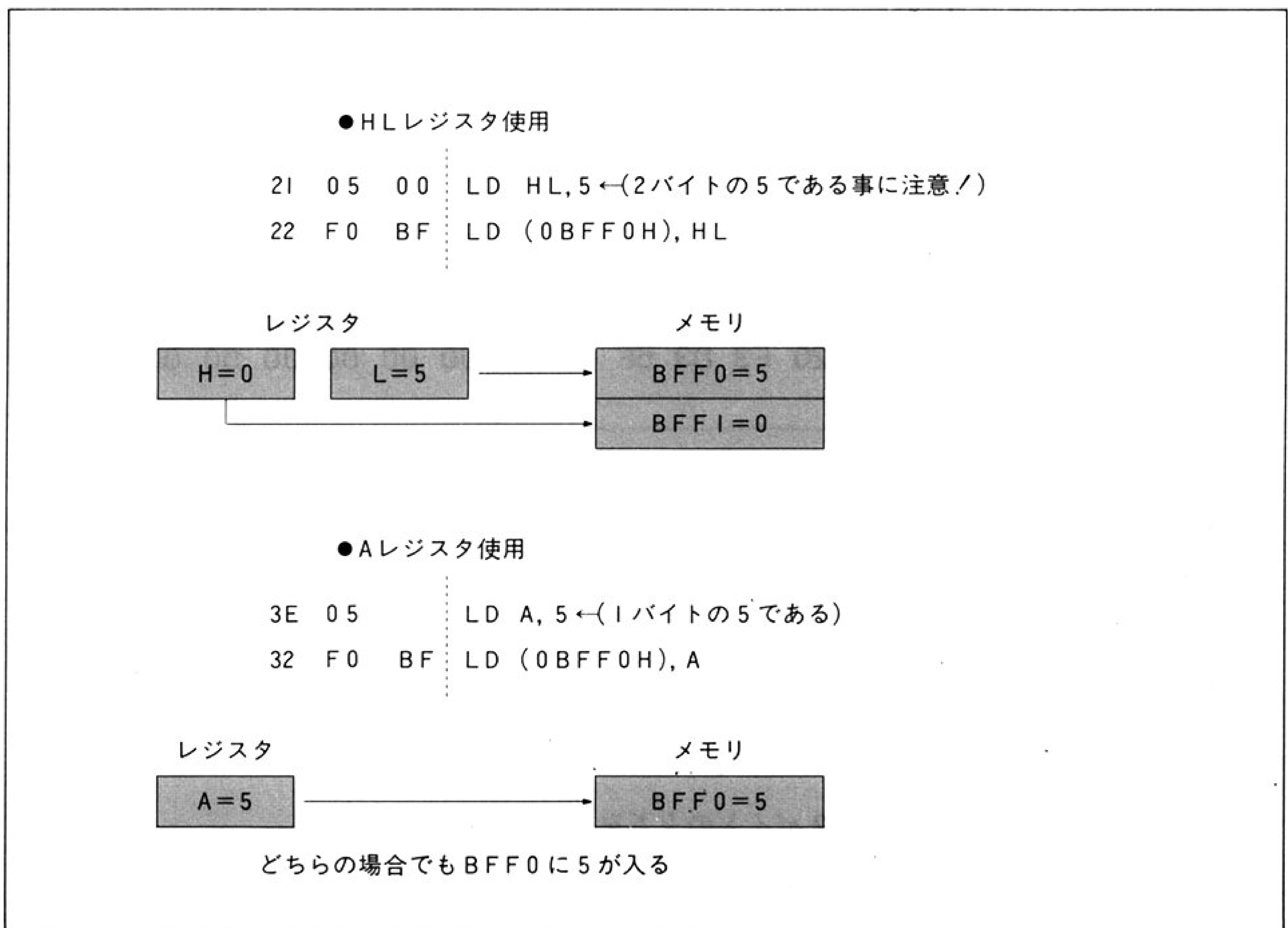
２６ ＢＦ ← ＬＤ Ｈ，０ＢＦＨ

２Ｅ ＦＤ ← ＬＤ Ｌ，０Ｆ０Ｈ

となり，同じ事でも4バイト使ってしまうわけです。
　表中に(nn)とありますが，これは8ビットロード命令にも出て来ました。




第5-2図　2バイトのレジスタとメモリのやりとり




第5-3図　2バイトのロードと1バイトのロード

ＬＤ　ＨＬ，（０ＢＦＦ０Ｈ）

と書くと，ＢＦＦ０番地の内容をＨＬレジスタに入れろと言う事になります。

これは変ですね。左側は２バイトで，右側が１バイト，これでは代入できません。

２バイトのロード命令では，メモリとのやりとりは**第５－２図**の様になります。つまり，Ｈレジスタに ＢＦＦ１番地の内容が，Ｌレジスタに ＢＦＦ０番地の内容が入るのです。ＢＣ，ＤＥのレジスタペアでも同じ事が言えます。

２バイトの数が上下逆にコーディングされるというのは，単純に考えれば，番地の少ない方が下のバイトになると言うわけですが，ロード命令で考えると，**第５－３図**の様に，１バイトの数を２バイト命令でも，１バイト命令でも同じくロードできる事を意味します。

さて，１バイトのロードでは，

ＬＤ　Ｂ，Ｈ

のように，それぞれのレジスタ間でロードができました。しかし，

ＬＤ　ＢＣ，ＨＬ

と言う様な２バイトのロード命令はありません。

ＬＤ　Ｂ，Ｈ

ＬＤ　Ｃ，Ｌ

として，８ビットのロードを二回行う方法もありますが，16ビットのロード命令には，ＰＵＳＨ・ＰＯＰと言う重要な命令があり，これを使う方法があります。

ＰＵＳＨ　ＨＬ

ＰＯＰ　ＢＣ

この２行の作業により，ＢＣレジスタの中に，ＨＬレジスタの中味が入ります。

ＰＵＳＨ・ＰＯＰ命令はＢＡＳＩＣにはない考え方で，マシン語を使う上では，ぜひ知っておかねばなりません。それにはまず，**スタックポインタ（ＳＰ）**について知る必要があります。

**●スタックポインタとは**

ＢＡＳＩＣで"ＧＯＳＵＢ"文と言うのがありますね。マシン語では"ＣＡＬＬ"を使いますが，どちらもサブルーチンをコールします。プログラムはサブルーチンの作業を終了すると，サブルーチンを呼び出した所に戻って，次の作業へ移ります。

従って，どこからサブルーチンへ飛んだのかをメモしておく必要があるわけです。そのメモを書いておく所が"スタック"で，Ｚ80はスタックを一般のメモリ上に持ちます。その理由は，サブルーチン内で別のサブルーチンを呼び出すような作業が続けば，広いスタックエリアを必要とするからです。

スタックのある場所を示すのが"スタックポインタ"で，64Ｋ中どの番地にあるかを記録するために，２バイトのレジスタとなっています。

ＣＰＵはプログラムカウンタ（ＰＣ）と言うレジスタの示す場所の作業を行っているのですが，サブルーチンを呼び出す時は，このプログラムカウンタを一時退避させておいて，サブルーチンが終ると，退避させたプログラムカウンタを元に戻します。

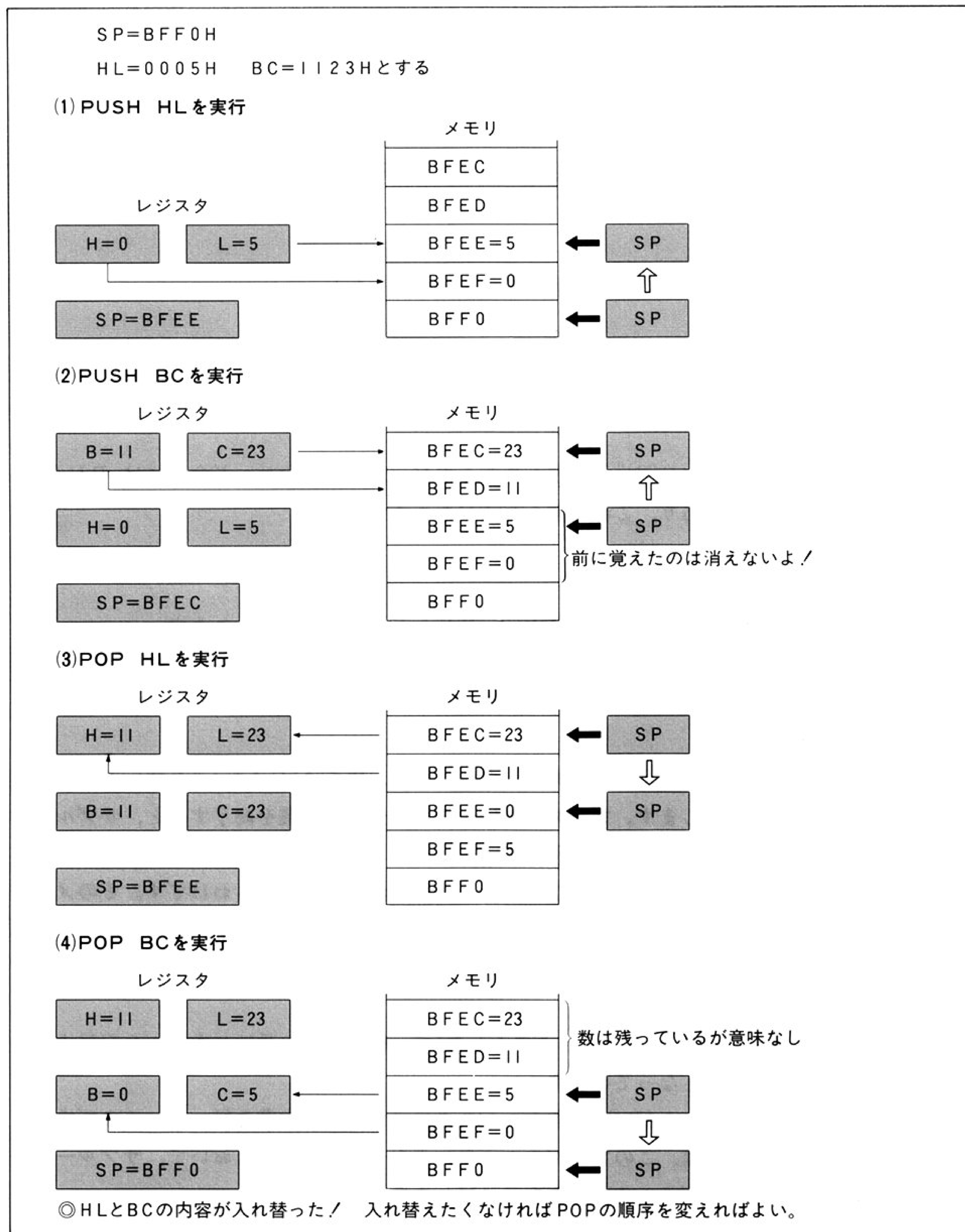
同じ様にして，プログラムカウンタ以外の他の２バイトのレジスタも，スタックエリアに退避させる事ができます。しかも，どこで何のレジスタを退避させ，またスタックから取り出すかは，

プログラムでできます。

その命令がＰＵＳＨ・ＰＯＰなのです。

たとえば，

ＰＵＳＨ　ＢＣ




**第5-4図 SP(＝BFF0H)の場合のPUSH・POP**

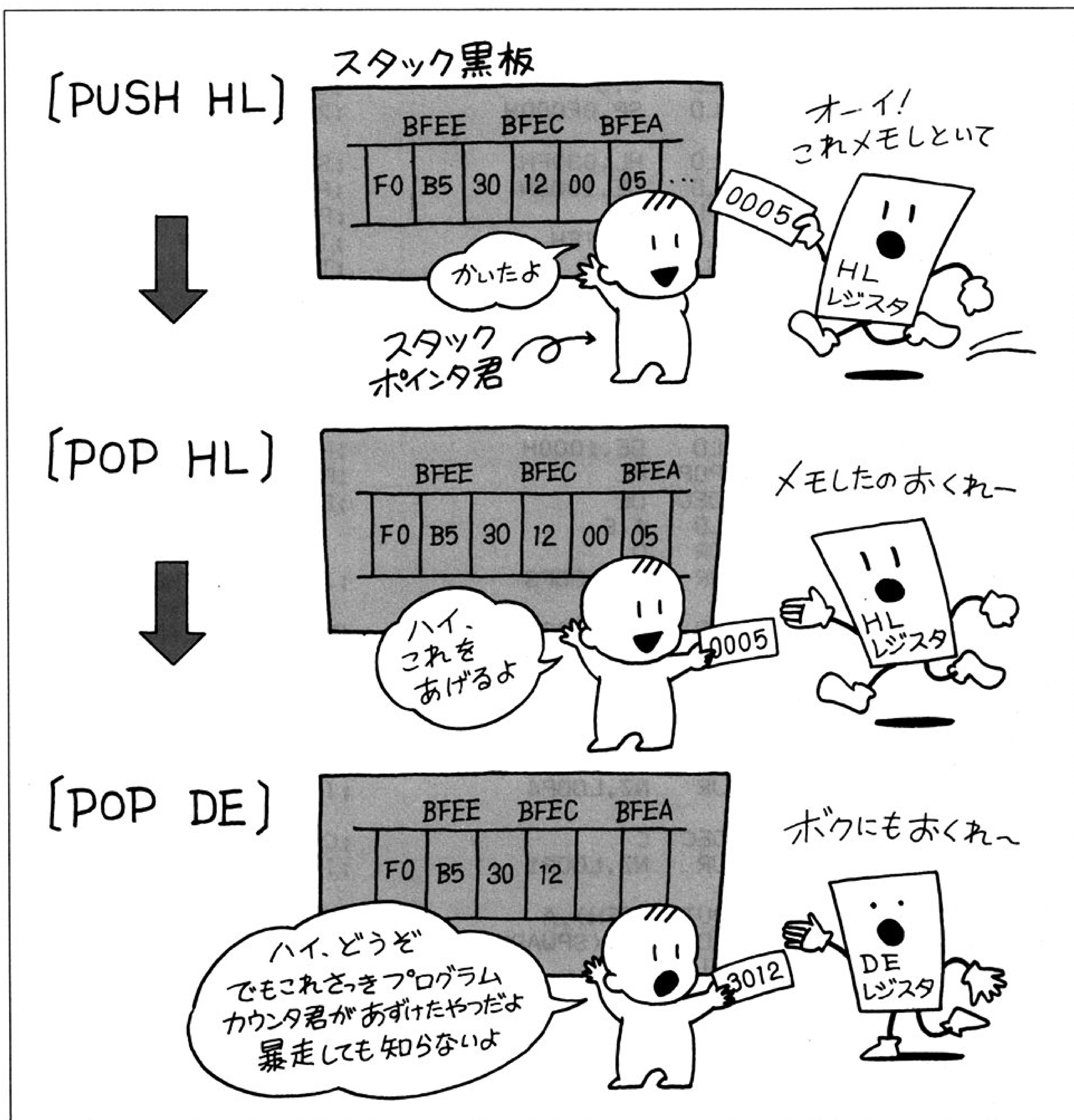
と命令すると，ＢＣレジスタの内容がスタックエリアのメモリの中に入ります。

ですから，ＰＵＳＨ・ＰＯＰ命令はレジスタとメモリとの間のロード命令と考えてよいのです。

ただし，ＬＤ（０ＢＦＦ０Ｈ），ＨＬ　命令が，ＢＦＦ０番地にＬ，ＢＦＦ１番地にＨレジスタの値が入ったのに対して，ＰＵＳＨ　ＨＬ　では，スタックポインタの示す番地の**一つ前にＨ，二つ前にＬレジスタの値**が入ります。そして，自動的にスタックポインタの値は二つ減り，次にＰＵＳＨ命令が行われても，前に退避した値は保存されます。

**第５－４図**はスタックポインタ（ＳＰ）の値が，　ＢＦＦ０の時のＰＵＳＨ・ＰＯＰの様子を示しています。

このように，スタックに値が送り込まれた時，どのレジスタから来た値かを記録しているわけではなく，入った順に積まれて行き，ＰＯＰ命令があると上から順に出して行きます（**第５－４図**




**第5-5図　スタックは上から順に取り出される**

および第5-5図)。

今，あなたのパソコンのスタックエリアがどこにあるかおわかりですか？

それを見るには，モニタの"X"コマンドを使います。

リスト5-3a PUSH POPテストプログラム

```
                ;
                ; PUSH POP ﾃｽﾄ
                ;
                ;
                        ORG    0BF00H
                ;
BF00 F3         PPT:    DI                          ;ﾜﾘｺﾐ ｷﾝｼ
BF01 ED733CBF           LD     (SPWARK),SP          ;ｽﾀｯｸ ﾎﾟｲﾝﾀ ﾎｿﾞﾝ
BF05 D35E               OUT    (5EH),A              ;SELECT GREEN G RAM

BF07 0E03               LD     C,3                  ;3 ｶｲ
BF09 3100F0     LOOP1:  LD     SP,0F000H            ;ｽﾀｯｸ ｴﾘｱ MAX  SET
                ;
BF0C 210F03             LD     HL,030FH             ;SET BIT PATTERN
BF0F 110010             LD     DE,1000H             ;PUSH ｶｲｽｳ
BF12 E5         LOOP2:  PUSH   HL                   ;PUSH !!!
BF13 06FF               LD     B,0FFH               ;TIMMER SET
BF15 10FE       WAIT:   DJNZ   WAIT                 ;TIMMER
BF17 1B                 DEC    DE                   ;DE=DE-1
BF18 7B                 LD     A,E
BF19 B2                 OR     D
BF1A 20F6               JR     NZ,LOOP2             ;IF DE<>0 THEN LOOP2
                ;
                ;ｲｶ ﾊ LD SP,0F000H ﾃﾞﾓﾖｲ
BF1C 110010             LD     DE,1000H             ;POP ｶｲｽｳ
BF1F E1         LOOP3:  POP    HL                   ;POP !!!
BF20 1B                 DEC    DE                   ;DE=DE-1
BF21 7B                 LD     A,E
BF22 B2                 OR     D
BF23 20FA               JR     NZ,LOOP3             ;IF DE<>0 THEN LOOP3
                ;
BF25 210000             LD     HL,0000H             ;SET 0 (CLEAR)
BF28 110010             LD     DE,1000H             ;PUSH ｶｲｽｳ
BF2B E5         LOOP4:  PUSH   HL                   ;PUSH !!!
BF2C 1B                 DEC    DE                   ;DE=DE-1
BF2D 7B                 LD     A,E
BF2E B2                 OR     D
BF2F 20FA               JR     NZ,LOOP4             ;IF DE<>0 THEN LOOP4
                ;
BF31 0D                 DEC    C                    ;C=C-1
BF32 20D5               JR     NZ,LOOP1             ;IF C<>0 THEN LOOP1
                ;
BF34 D35F               OUT    (5FH),A              ;RAM
BF36 ED7B3CBF           LD     SP,(SPWARK)          ;ｽﾀｯｸ ﾓﾄﾞｽ
BF3A FB                 EI                          ;ﾜﾘｺﾐ ｶｲｼﾞｮ
                ;
BF3B C9                 RET                         ;ﾌﾞﾚｰｸ ﾎﾟｲﾝﾄ ﾉ ｶﾜﾘ
                ;
BF3C 0000       SPWARK:DW      0                    ;ｽﾀｯｸ ﾎｿﾞﾝ ﾊﾞｼｮ
                ;
                ;
BF3E                    END
```

リスト5-3b 実行プログラム

```
BF00 F3 ED 73 3C BF D3 5E 0E 03 31 00 F0 21 0F 03 11
BF10 00 10 E5 06 FF 10 FE 1B 7B B2 20 F6 11 00 10 E1
BF20 1B 7B B2 20 FA 21 00 00 11 00 10 E5 1B 7B B2 20
BF30 FA 0D 20 D5 D3 5F ED 7B 3C BF FB C9 00 00 00 00
```

h] x ⏎

を実行するだけで，各レジスタの値を見る事ができます。SPの値も見つかりましたね。

h] ^ B ⏎

でBASICへ戻し，

CLEAR , &H×××× ⏎

として，適当な数字でクリア文を行うと，SPの値が変化するのが見られます。

では，SPをGRAM上に置いてスタックが積まれる様子を目で見る事にしましょう。

**リスト5-3**を入力し，

h]GBF00 ⏎

を行うと，画面に縞模様が現れて消えます。タイマーを取るともっと速くなります。画面クリアなどではPUSH命令を使うのが最も速いようです。

いかがですか，PUSH・POP命令について，おわかりいただけましたでしょうか？よくわからなくても，少ないレジスタを活用するために，バンバン使って下さい。

ただし，慣れないうちは次の点に気をつけて使うと良いと思います。

**●PUSH・POP使用上の注意**

(i) スタックポインタの位置を，C000番地より前にして，バンク切り替えの影響を受けないようにする。

ただし，スタックポインタの前，数十バイトは空いている事。また，BASICに戻したい時などは，**リスト5-3**でやったように，SPを元に戻してからマシン語の作業を終える。

(ii) 原則として，PUSHしたらPOPするように，常にPUSH・POPを対応させて，PUSHしっぱなしで他の作業へジャンプさせたりしない（多くの場合暴走します。できればPUSHしたレジスタにPOPするようにした方がミスが少ない)。

16ビットのロード命令にはこの他レジスタの変換命令というのがありますが，内容が少なく，私は，

EX DE, HL (DEレジスタとHLレジスタの中味をそっくり交換する)

というもの位いしか使っていません。(**付録C表**参照)

## 5-6
## "旗(フラグ)"の事

BASICでは"IF"という条件文があります。条件文はプログラムの流れを決める大切なものです。ゲームでも，敵にタマが当ったかどうか判定するのに，条件文なしでは考えられません。

マシン語では条件文は〝**フラグ**〟によって働きます。

フラグ(Ｆ)レジスタの事は前に書きましたが，この８ビットのうち，６ビットが一つ一つ独立したフラグとなっています。つまり，Ｆレジスタは，８ビット全体の数値としては無意味なのです。

条件文はＦレジスタ内の決められたフラグの上げ降ろし(ビットのON，OFF)を見て，プログラムの行方をスイッチします。

六つものフラグを扱うのは大変です。しかし，実際に，ゲームプログラムで使うのは，このうち二つで足りますので，あとの説明は省略します。

**●ゼロ(Ｚ)フラグ**

ＣＰＵがある計算をした時，結果が０になるとゼロフラグがセットされます。

**●キャリー(ＣＹ)フラグ**

ＣＰＵがある計算をした時，結果がマイナスになったり，ケタあふれ(オーバーフロ)した時，キャリーフラグがセットされます。たとえば足し算をして，１ケタと１ケタを足すと１ケタかもしくは２ケタに(ケタ上り)なりますが，それはキャリーフラグを見ればわかります。キャリーは記号で〝ＣＹ〟と表しますが，これは〝Ｃ〟レジスタと混同しないようにするためです。ただし，ニーモニックの条件命令では〝Ｃ〟だけで表します。

さて，前に書いたように，フラグはＦレジスタ上のビットです。したがってフラグがセットされると言う事は，フラグの値が〝１〟になると言う事です(ビットの値は０か１)。

では，このフラグはどのように利用されるのでしょうか。**プログラムでいちいちＦレジスタの内容を見に行く必要があるのでしょうか。その必要はありません。計算をしたり，ジャンプさせたりする命令の中で，ＣＰＵが見に行くものなのです。**

フラグはＣＰＵが何かするたびに，パタパタと変化(０と１の間で)しますから，プログラマが気をつけなければいけないのは，**どの命令でフラグが変化し，どの命令では変化しないか**，です。

**リスト５-２や５-３に**

ＤＥＣ　ＤＥ　　(ＤＥを一つへらす)……………①
ＬＤ　Ａ，Ｅ　　(ＡにＥを代入)…………………②
ＯＲ　Ｄ　　　　(ＡとＤの論理和をとる)………③
ＪＲ　ＮＺ，～(０でなければ ～ へ行く)……④

と言う部分がありますね。②をのぞいて，まだ説明していない命令ばかりですが，簡単にカッコをつけて説明しておきました。

このプログラムの目的は，ＤＥレジスタの値を一つ減らして，０にならなければ，～ にジャンプさせる事です。どうして，

ＤＥＣ　ＤＥ
ＪＲ　ＮＺ，～

としないのでしょうか？

その理由は，16ビットのＤＥＣ命令では，どんな場合でも，フラグの変化が起きないのです！
(８ビットのＤＥＣはＺフラグ変化)

このように，常にフラグが変化するとは限らないので，付録の表を見てフラグ変化を確認しながらプログラムします(**付録Ａ表中のフラグ変化参照**)。

# 5−7
# 計算させる方法

コンピュータは計算機です。したがって，ＣＰＵに計算させる命令も多数あります。

しかし，あらかじめ申しますと，〝**大した計算**″はできないのです。ＢＡＳＩＣでは，かけ算わり算を始めとして，指数計算や三角関数も計算できますが，それは，プログラムで計算できるように作ってあるからで，ＣＰＵがいきなり三角関数を計算するわけではないのです。

ＣＰＵのする演算は，足したり引いたり，２倍したり，２で割ったりと言った単純なものばかりです。しかし，ゲームを作るのに〝大した計算″は必要ありません。かえって単純なだけ親近感を覚えました，私の場合。

では，まず８ビットの計算から見て行きましょう。

**付録Ｃ表**に８ビットの算術演算をまとめたものがあります。このうち〝ＩＮＣ″〝ＤＥＣ″命令をのぞいて，全部Ａレジスタに対して行われるものなのです。

たとえば，先頭の〝ＡＤＤ″命令は，Ａレジスタと表の横に並べたレジスタとの間で行われ，結果はＡレジスタに入ります。

そこで，ニーモニックの表現は次のようになります。

| オブジェクト | ニーモニック |
|---|---|
| ８７ | ＡＤＤ　Ａ，Ａ |
| ８０ | ＡＤＤ　Ａ，Ｂ |
| ８１ | ＡＤＤ　Ａ，Ｃ |
| ８２ | ＡＤＤ　Ａ，Ｄ |
| ⋮ | ⋮ |

しかし，〝ＡＮＤ″命令や，〝ＣＰ″命令などでは，始めの〝Ａ″はつけません。

ＡＮＤ　Ａ，Ｂ　→　ＡＮＤ　Ｂ

ＳＵＢ　Ａ，Ｌ　→　ＳＵＢ　Ｌ

ＣＰ　Ａ，Ｄ　→　ＣＰ　Ｄ

と書きます。その理由は，**付録Ｃ表**に16ビットの算術命令がありますが，そちらと間違えないためで，アセンブラを使う場合には気をつけなければなりません。16ビットに同じ命令のあるものは〝Ａ″をつけ，ないものはつけません。まあ，ハンドアセンブラのうちは書き方にこだわるよりも，まずプログラムができる方が先だと，思いますが……。

各命令の内容を**第５-３表**にまとめておきましたので見て下さい。

論理演算について例を上げてみます。

Ａレジスタが55Ｈ，Ｂレジスタが93Ｈのとき，

ＡＮＤ　Ｂ　をすると，ビットの様子は，

Ａ：55Ｈ→　|0 1 0 1|0 1 0 1|

Ｂ：93Ｈ→　|1 0 0 1|0 0 1 1|

ＡＮＤは11Ｈ←　|0 0 0 1|0 0 0 1|

になります。この11ＨがＡレジスタに入ります。

同じ数字で，ＯＲ　Ｂをした時は，

**第5-3表 8ビット算術演算命令の働き**

| ニーモニック | 働　き |
|---|---|
| ADD　A, S | A←A＋S　単純な足し算 |
| ADC　A, S | A←A＋S＋CY　上の計算にさらにキャリーフラグも足す。<br>上の位の足し算で使うと下のケタ上りが自動的に足せる。 |
| SUB　S | A←A－S　単純な引き算 |
| SBC　A, S | A←A－S－CY　上の計算にさらにキャリーフラグも引く。<br>上の位の引き算で使うと下のケタのケタ上がりが自動的に行える。 |
| AND　S | A←A∧S　論理積<br>両方ともにビットがONになっている所だけがONになる。 |
| OR　S | A←A∨S　論理和<br>少なくとも片方のレジスタのビットがONになっていればそのビットはON。 |
| XOR　S | A←A⊗S　排他的論理和<br>片方のレジスタのビットがONになっていれば，ONだが，両方のビットがONになっている所はOFFになる。 |
| CP　S | A－S　仮想引き算または比較。<br>フラグは変化するが，結果はAに入らない。 |
| INC　m | レジスタの内容やメモリの内容が一つふえる。 |
| DEC　m | レジスタの内容やメモリの内容が一つへる。 |
| 表中，Sはレジスタ，具体的な数字，メモリの内容を表す。mはレジスタ，メモリの内容を表す。 | |

```
   A：55H  →  0101|0101
   B：93H  →  1001|0011
 ─────────────────────
 ORはD7H←    1101|0111
```

となります。

また，同じ数字で，XORはどうなるでしょうか，

```
   A：55H→   0101|0101
   B：93H →  1001|0011
 ─────────────────────
XORはC6H←   1100|0110
```

となります。

算術演算は，Aレジスタ同志でも行えます。

たとえば，ADD　A，Aとすると，AにAを足すわけですから，2倍のAがAレジスタに入るわけです。

また，AND　Aや，OR　Aでは，Aレジスタの値は全く変化しません。一見無意味に見えますが，キャリーフラグを0にしたい時などに使います。

XOR　Aでは，同じもの同志でXORをするのですから，Aの中味は0になります。LD　A，0を行うよりも少ない命令でAを0にできるのです。

では，計算の結果を目で見てみましょう。

**リスト5-4**は，**リスト5-2**を少し書き替えたものです。

リスト5-4a 8ビット演算命令テストプログラム

```
                  ;
                  ; 8 BIT ｴﾝｻﾞﾝ ﾒｲﾚｲ ﾃｽﾄ
                  ;
                  ;
                          ORG    0BF00H
                  ;
BF00 F3           CALC:   DI                      ;ﾜﾘｺﾐ ｷﾝｼ
BF01 ED7337BF             LD     (SPWARK),SP      ;ｽﾀｯｸ ﾎﾟｲﾝﾀ ﾎｿﾞﾝ
BF05 31F0BF               LD     SP,0BFF0H        ;ｽﾀｯｸ ｲﾄﾞｳ
BF08 D35E                 OUT    (5EH),A          ;GREEN GRAM
                  ;
BF0A 2100C0               LD     HL,0C000H        ;G RAM ADDRESS TOP
BF0D 110040               LD     DE,4000H         ;LD ｽﾙ ﾅｶﾞｻ
                  ;
BF10 E5                   PUSH   HL
BF11 D5                   PUSH   DE               ;DE,HL ﾎｿﾞﾝ
                  ;
BF12 3E88         LOOP1:  LD     A,88H            ;SET BIT PATTERN DATA
BF14 77                   LD     (HL),A           ;SET DATA TO MEMORY
                  ;
BF15 06FF                 LD     B,0FFH
BF17 10FE         WAIT1:  DJNZ   WAIT1            ;WAIT TIMMER
BF19 23                   INC    HL               ;HL=HL+1
BF1A 1B                   DEC    DE               ;DE=DE-1
BF1B 7B                   LD     A,E
BF1C B2                   OR     D
BF1D 20F3                 JR     NZ,LOOP1         ;IF DE<>0 THEN LOOP
BF1F D1                   POP    DE               ;DE,HL ﾓﾄﾞｽ
BF20 E1                   POP    HL
                  ;
BF21 7E           LOOP2:  LD     A,(HL)           ;GET BIT PATTERN DATA

BF22 F60F                 OR     0FH              ;TEST [OR 0FH]

BF24 77                   LD     (HL),A           ;SET DATA TO MEMORY
                  ;
BF25 06FF                 LD     B,0FFH
BF27 10FE         WAIT2:  DJNZ   WAIT2            ;WAIT TIMMER
BF29 23                   INC    HL               ;HL=HL+1
BF2A 1B                   DEC    DE               ;DE=DE-1
BF2B 7B                   LD     A,E
BF2C B2                   OR     D
BF2D 20F2                 JR     NZ,LOOP2         ;IF DE<>0 THEN LOOP
                  ;
BF2F D35F                 OUT    (5FH),A          ;RAM
BF31 ED7B37BF             LD     SP,(SPWARK)      ;ｽﾀｯｸ ﾓﾄﾞｽ
BF35 FB                   EI                      ;ﾜﾘｺﾐ ｶｲｼﾞｮ
                  ;
BF36 C9                   RET                     ;ﾌﾞﾚｰｸ ﾎﾟｲﾝﾄ ﾉ ｶﾜﾘ
                  ;
BF37 0000         SPWARK:DW      0                ;ｽﾀｯｸ ﾎｿﾞﾝ ﾊﾞｼｮ
                  ;
                  ;
BF39                      END
```

**リスト5-4b 実行プログラム**

```
BF00 F3 ED 73 37 BF 31 F0 BF D3 5E 21 00 C0 11 00 40
BF10 E5 D5 3E 88 77 06 FF 10 FE 23 1B 7B B2 20 F3 D1
BF20 E1 7E F6 0F 77 06 FF 10 FE 23 1B 7B B2 20 F2 D3
BF30 5F ED 7B 37 BF FB C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

h]ＧＢＦ００⏎

で実行すると，画面一杯に，ＢＦ13番地で指定した，Ａレジスタのビットパターンを表示します。

さらに，ＢＦ22番地の演算命令に従い，ＢＦ23番地の数と，画面のビットパターンを演算したものを表示していきます。この場合はＯＲ命令ですが，命令の種類や，演算する数字をいろいろと変えて，目で確かめて下さい。

次に16ビットの算術演算命令を見てみましょう。８ビットと同様に，〝ＩＮＣ〟〝ＤＥＣ〟命令以外はＨＬレジスタとの演算で，演算の結果はＨＬレジスタに入ります。ただし，〝ＡＤＤ〟命令ではＨＬレジスタの替りに，ＩＸレジスタとＩＹレジスタが使えます。

各命令の働きを**第５-４表**に簡単にまとめてあります。注意しなければならないのは，ＨＬ，ＩＸ，ＩＹの間では演算命令がない事です。

**第5-4表 16ビット算術演算命令の働き**

| ニーモニック | 働き |
|---|---|
| ADD HL, SS | HL←HL＋SS<br>2バイトの単純な足し算 |
| ADC HL, SS | HL←HL＋SS＋CY<br>足し算にさらにキャリーフラグ（0か1）を足す |
| SBC HL, SS | HL←HL－SS－CY<br>引き算にさらにキャリーフラグを引く。<br>◎Ｚ80には単純な２バイトの引き算がないので単純に２バイトの引き算を行いたい時も，この命令を使います。この命令を行う直前に〔AND A〕などを行って，CY（キャリーフラグ）を0にしてやれば問題ありません。 |
| INC SS | SS←SS＋1<br>レジスタペアの内容が1ふえます。<br>たとえば，Hレジスタが1で，LレジスタがFFの時，〔INC HL〕を行うと自動的にくり上って，Hの値が2，Lの値が0になります。 |
| DEC SS | SS←SS－1<br>レジスタペアの内容が1へります。 |
| SSは，レジスタペア，BC，DE，HL，SP（スタックポインタ）を示します。命令によっては，インデックスレジスタIX，IYも使えます。 | |

●特別な演算

付録C表のＡＦレジスタ操作命令を見て下さい。

(i)ＤＡＡ命令

ゲームの得点および得点表示を行う場合，16進数で得点を計算をして，10進数に直して表示すると言うのはやっかいです。

10進数で計算できれば便利なのですが，普通は５と５を足すと10にはならず０Ａと言う数字が入ってしまいます。16進法ですから当り前ですね。ところが，５と５を足して10Ｈにする計算ができるのです！

ＬＤ　Ａ，５――――①

ＡＤＤ　Ａ，５――――②

ＤＡＡ――――――――③

の様にします。②は単純な足し算で，この段階ではまだＡに０ＡＨが入っています。

しかし，③の〝ＤＡＡ″と言う命令をつけると，Ａの中味は10Ｈに変身します。この様に計算のすぐ後にＤＡＡ命令をつけるだけで10進数として計算ができます。

**リスト５-５**は，これを利用したもので，すぐにゲームに使えるプログラムです。

使い方は，ＢＦＦ０番地からＢＦＦ２番地までを，あらかじめ00にしておき，ＨＬレジスタの中に10進数２ケタの数を入れて，ＢＦ０３をコールすると，ＢＦＦ０番地からＢＦＦ２番地の値とＨＬレジスタの値を10進加算して戻ります。

プログラムの先頭に，テスト用に１０５をＨＬレジスタに入れてありますので，

**リスト5-5a 3バイト10進数得点計算プログラム**

```
                ;
                ; 3 ハ゛イト 10シンスウ トクテン ケイサン  OUT (BFF0),(BFF1),(BFF2)
                ;
                ;       WIDTH 80,25 ヨウ ヒュウシ゛ X=0-5 Y=24
                ;
                ;
                        ORG   0BF00H
                ;
BF00 210501             LD    HL,0105H           ;TEST 105 テン
                ;
BF03            POINT:                           ;IN HL 2 ハ゛イト 10シンスウ
BF03 3AF0BF             LD    A,(0BFF0H)         ;1,2 ケタ
BF06 85                 ADD   A,L                ;A=A+L
BF07 27                 DAA                      ;10シン ホセイ
BF08 32F0BF             LD    (0BFF0H),A
                ;
BF0B 3AF1BF             LD    A,(0BFF1H)         ;3,4 ケタ
BF0E 8C                 ADC   A,H                ;A=A+H+CY
BF0F 27                 DAA                      ;10シン ホセイ
BF10 32F1BF             LD    (0BFF1H),A
                ;
BF13 3AF2BF             LD    A,(0BFF2H)         ;5,6 ケタ
BF16 2E00               LD    L,0                ;L=0
BF18 8D                 ADC   A,L                ;A=A+CY (ケタアカ゛リ ノミ)
BF19 27                 DAA                      ;10シン ホセイ
BF1A 32F2BF             LD    (0BFF2H),A
```

```
                    ;
                    ;  ｽｳｼﾞ ﾋｮｳｼﾞ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ
                    ;
BF1D 3AF0BF               LD    A,(0BFF0H)
BF20 E60F                 AND   0FH                  ;CUT 2 ｹﾀ
BF22 C630                 ADD   A,30H                ;ｱｽｷｰ ｺｰﾄﾞ ﾆ ｽﾙ
BF24 320DFF               LD    (0FF0DH),A           ;X=5,Y=24
BF27 3AF0BF               LD    A,(0BFF0H)
BF2A 0F                   RRCA                       ;1 ｹﾀ 2 ｹﾀ ｲﾚｶｴ
BF2B 0F                   RRCA
BF2C 0F                   RRCA
BF2D 0F                   RRCA
BF2E E60F                 AND   0FH                  ;CUT 1 ｹﾀ
BF30 C630                 ADD   A,30H                ;ｱｽｷｰ ｺｰﾄﾞ ﾆ ｽﾙ
BF32 320CFF               LD    (0FF0CH),A           ;X=4,Y=24
                    ;
BF35 3AF1BF               LD    A,(0BFF1H)
BF38 E60F                 AND   0FH                  ;CUT 4 ｹﾀ
BF3A C630                 ADD   A,30H                ;ｱｽｷｰ ｺｰﾄﾞ ﾆ ｽﾙ
BF3C 320BFF               LD    (0FF0BH),A           ;X=3,Y=24
BF3F 3AF1BF               LD    A,(0BFF1H)
BF42 0F                   RRCA                       ;3 ｹﾀ 4 ｹﾀ ｲﾚｶｴ
BF43 0F                   RRCA
BF44 0F                   RRCA
BF45 0F                   RRCA
BF46 E60F                 AND   0FH                  ;CUT 3 ｹﾀ
BF48 C630                 ADD   A,30H                ;ｱｽｷｰ ｺｰﾄﾞ ﾆ ｽﾙ
BF4A 320AFF               LD    (0FF0AH),A           ;X=2,Y=24
                    ;
BF4D 3AF2BF               LD    A,(0BFF2H)
BF50 E60F                 AND   0FH                  ;CUT 6 ｹﾀ
BF52 C630                 ADD   A,30H                ;ｱｽｷｰ ｺｰﾄﾞ ﾆ ｽﾙ
BF54 3209FF               LD    (0FF09H),A           ;X=1,Y=24
BF57 3AF2BF               LD    A,(0BFF2H)
BF5A 0F                   RRCA                       ;5 ｹﾀ 6 ｹﾀ ｲﾚｶｴ
BF5B 0F                   RRCA
BF5C 0F                   RRCA
BF5D 0F                   RRCA
BF5E E60F                 AND   0FH                  ;CUT 5 ｹﾀ
BF60 C630                 ADD   A,30H                ;ｱｽｷｰ ｺｰﾄﾞ ﾆ ｽﾙ
BF62 3208FF               LD    (0FF08H),A           ;X=0,Y=24
                    ;
                    ;
BF65 C9                   RET                        ;ﾌﾞﾚｰｸ ﾎﾟｲﾝﾄ ﾉ ｶﾜﾘ
                    ;
                    ;
BF66                      END
```

リスト5-5b 実行プログラム

```
BF00 21 05 01 3A F0 BF 85 27 32 F0 BF 3A F1 BF 8C 27
BF10 32 F1 BF 3A F2 BF 2E 00 8D 27 32 F2 BF 3A F0 BF
BF20 E6 0F C6 30 32 0D FF 3A F0 BF 0F 0F 0F 0F E6 0F
BF30 C6 30 32 0C FF 3A F1 BF E6 0F C6 30 32 0B FF 3A
BF40 F1 BF 0F 0F 0F 0F E6 0F C6 30 32 0A FF 3A F2 BF
BF50 E6 0F C6 30 32 09 FF 3A F2 BF 0F 0F 0F 0F E6 0F
BF60 C6 30 32 08 FF C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

h]GBF00⏎
を実行すると，その度にBFF0番地から3バイトの値が，105Hずつ増えて行きます。

実際にこれを表示するには，1バイトの中味を上位と下位の二つに分けて表示します。つまり，3バイトで6ケタの数が扱えるわけで，ゲームにはこれで十分でしょう。

ただし，6ケタが一杯になると小さな数に戻ってしまいますから，999999で止めるようにするか，一番上のケタがあまり上らないように，加える点数を加減します。

(ii)CPL命令

Aレジスタのビットの ON・OFFを反転します。たとえば，Aに39Hが入っていてCPLを実行すると，

A：39 → |0011|1001| が，反転し，

A：C6 ← |1100|0110| になります。

(iii)NEG命令

この命令はAレジスタの正負を反転します。今までは〝負の数〟と言うのは扱ってきませんでした。8ビットの数は0からFFまで，正の数ですね。しかし，引き算の命令があると言う事は，結果がマイナスになる事も考えられるわけです。負の数は，次の「相対ジャンプ命令」にも出て来ますので，ぜひ知る必要のある事です。

普通，負の数を表す場合，〝－〟の符号をつけて表しています。では，マシン語ではどう表すのでしょうか？　ちょっと考えると〝－〟の符号をビットの中に入れる事はできそうにありません。ビットは0か1の数なのですから。

では，見方を変えて，引き算が〝－〟になる時，レジスタの中味はどうなっているのか見てみます。

```
LD A，5
SUB 6
```

として，5－6の計算を行ってみます。もし，5－5ならば，当然Aレジスタの中味は0ですが，それよりさらに一つ多く引くと——〝FF〟になります。0からいっぺんに全部のビットがONの状態になり，この時，キャリーフラグも立ちます。

FFHを普通に考えれば〝255〟の事ですが，この場合，5－6から出来た数字ですから，〝－1〟として考えて見ましょう。FFH＝－1と思い込むわけです。そう思いながら，次の計算をコンピュータにさせてみましょう。

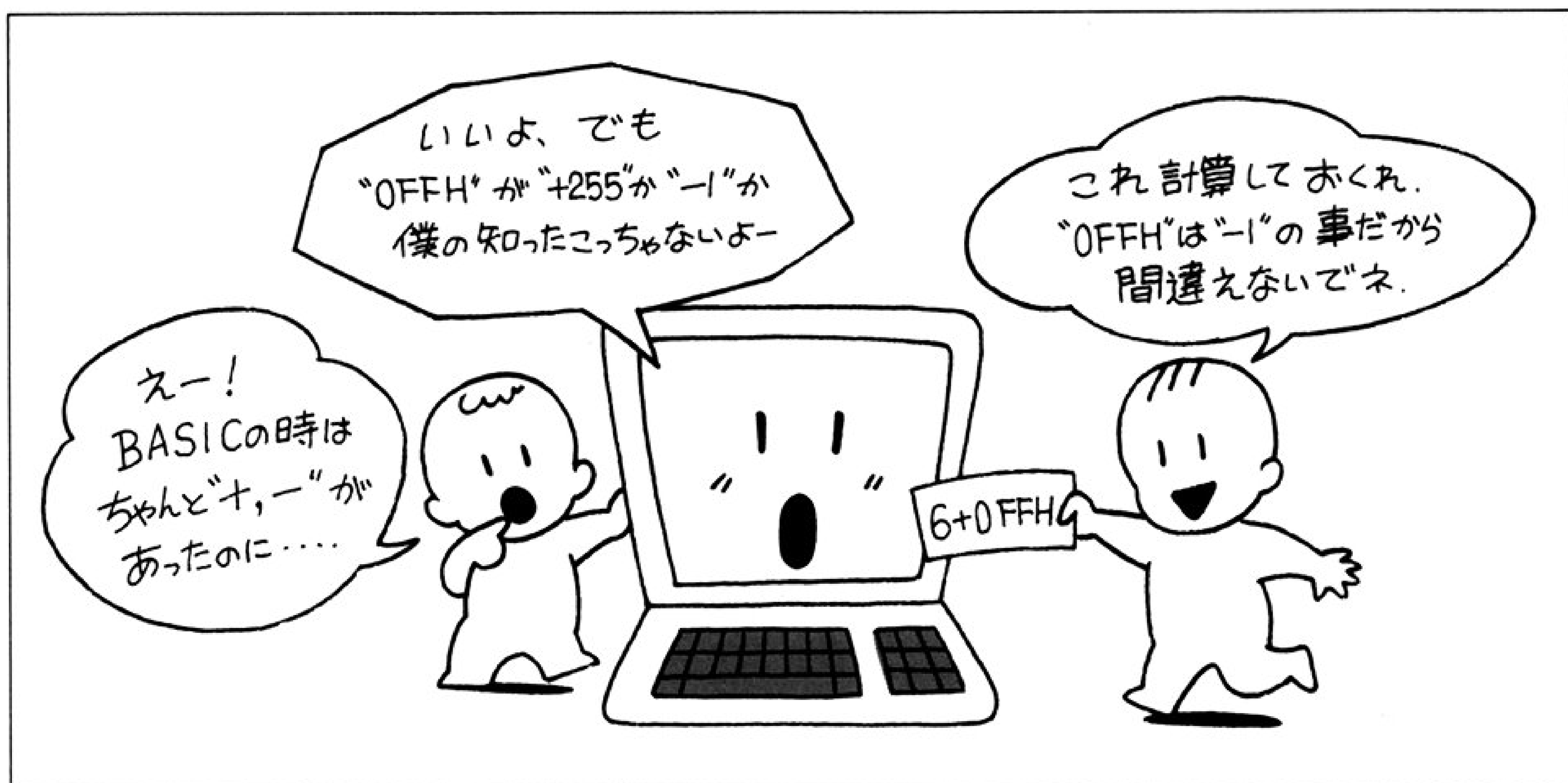
```
LD A，6
ADD A，0FFH
```

結果は，Aレジスタに〝5〟が入り，この時もキャリーフラグが立ちます。

〝6－1〟をさせたわけですから当然です。では，〝6＋0FFH〟をさせた場合はどうなるのでしょう？

1バイトで計算させるなら，プログラムも計算も同じです！

いかがです？　頭が混乱して来ましたか。しかし，混乱するのは人間だけでコンピュータは少しも悩みません。つまり，〝0FFH〟を〝255〟と見るか，〝－1〟と見るかは人間がプログラムする際に考える事で，コンピュータにとっては問題ない，要は人間の見方なのです(**第5-6図**)。




**第5-6図　マシン語の正と負**

ＦＦＨが－1なら，ＦＥＨは－2，ＦＤＨは－3であると言えます。**付録Ｅ表**にこれをまとめめたものがあります。

7ＦＨより前は正の数，80Ｈより後は負の数として扱っていますね。つまり，一番上の第7ビットがＯＮの時は負の数です。ですから，**人間が数値を考える時**，一番上のビットを正負を表すフラグと考え，〝符号つき１バイト数〟,〝符号つき２バイト数〟と呼ぶ事があります。

そして，Ｚ80の命令にも正負の数を扱うための命令が少し用意されています。

**ＮＥＧ命令**もその一つで，Ａレジスタの正負を逆転させます。作業としては，ＣＰＬを行ってから**１を足し**ています。なぜ１を足すか，例を見て下さい。

```
    A：－3→  |1 1 1 1|1 1 0 1|  (FDH)
CPL A：2  ←  |0 0 0 0|0 0 1 0|
```

となって，ただ反転させただけでは３になりません。１を足せば反転させた数字になります。様々な場合について考えてみて下さい。

〝符号つき数値〟はむずかしいと思います。ゲームでは負の数を扱った方が便利な時もありますが，始めは正の数の範囲で考えるのが良いでしょう。

**(iv)ＣＣＦ命令**　　キャリーフラグを反転させます。

**(v)ＳＣＦ命令**　　キャリーフラグをＯＮ(１にセット)します。

## 5-8
## GOTO(ジャンプ)してみる

ＢＡＳＩＣでプログラムを組んだ事のある人ならば，ＧＯＴＯ文や，ＩＦ～ＴＨＥＮ～文はご存知でしょう。プログラムの流れを決める非常に大切な命令で，これが出て来るといかにもプログラムらしくなりますね。

さて，Ｚ80のジャンプ命令には大きく分けて二種類あります。

(i)ＪＰ命令：具体的な２バイトの数で指定した番地にジャンプします(**絶対ジャンプ**)。

(ii)ＪＲ命令：**符号つきの１バイト数**で指定した分だけの距離，その位置からジャンプします(**相対ジャンプ**)。

以上の２種類の中で，それぞれ各種の条件による命令に分かれます。これをまとめたものが，**付録Ｃ表**の，ジャンプ，コール命令です。

では，絶対ジャンプ(ＪＰ)命令について具体的に説明しましょう。

**●無条件絶対ジャンプ**

ＧＯＴＯ文と同じで，文句なしに指定した所へプログラム(プログラムカウンタ)が移ります。

ニーモニック　　ＪＰ　nn'

オブジェクト　　Ｃ３　n'n

nn'は具体的な16進数で，ハンドアセンブルする時には，上下のバイトを逆にします。

**●ゼロフラグの内容によるジャンプ**

ＢＡＳＩＣでは，

ＩＦ　Ａ＝Ｂ　ＴＨＥＮ　ＧＯＴＯ～

と言う命令をよく使います。

マシン語では二つのレジスタの内容が同じかどうかを見る場合，(7)で登場した〝ＣＰ″命令を使います。

ＣＰ　Ｂ

を行うと，ＡレジスタとＢレジスタの値が同じならばゼロフラグがＯＮになります。

そこで，上のＢＡＳＩＣ文は，マシン語だと，

ＣＰ　Ｂ

ＪＰ　Ｚ，～（２バイトのアドレス）

となります。

〝ＣＰ″の替りに〝ＳＵＢ″命令でもよいのですがＡレジスタの値が変ってしまうので気をつけなければなりません。

ＡとＢの値が違う時だけジャンプさせたい場合は，

ＩＦ　Ａ<>Ｂ　ＴＨＥＮ　ＧＯＴＯ～

マシン語では，

ＣＰ　Ｂ

ＪＰ　ＮＺ，～（２バイトのアドレス）

となります。

以上のように，

ＪＰ　Ｚ，～（ジャンプ　ゼロ）

ＪＰ　ＮＺ，～（ジャンプ　ノンゼロ）

がゼロフラグによるジャンプ命令です。アセンブラを使ってアセンブルする時は，〝カンマ″を忘れないで下さい。

さて，条件ジャンプは，もう一つ大切な働きがあります。それは**ループ作業**での働きです。

ＦＯＲ　Ｉ＝０　ＴＯ　５

```
          (何かの作業)
NEXT I
```

と書けば，これもBASICでプログラムをした方は，よく使った事があると思います。

Iが0から5まで六回作業をくり返します。このプログラムを書き替えてみましょう。

```
I=0
  ～ (何かの作業) ←──┐
I=I+1                │
IF I<>6 THEN ────────┘ 〔前へジャンプ〕
```

Iの値が5を越えて，6になるまで，FOR～NEXTと同じようにくり返し作業を行います。この様に，くり返し命令も条件文に直す事ができ，この形ならば，マシン語に置き替える事ができそうですね。

さらに，Iの値を5から始めて0で終るようにするならば，マシン語プログラムはより作りやすくなります。

```
FOR I=5 TO 0 STEP -1
 ～ (何かの作業)
NEXT I
```

これを書き替えて，

```
I=5
 ～ (何かの作業) ←──┐
I=I-1               │
IF I<>0 THEN ───────┘ 〔前へジャンプ〕
```

変数IをAレジスタに置き替えて，マシン語にしてみましょう。

```
LD A, 5
 ～ (何かの作業) ←──┐
DEC A               │
JP NZ, ～ ──────────┘ 〔前へジャンプ〕
```

マシン語とBASICがピッタリと対応していますね。**1バイト**の"DEC"命令では，減らしたレジスタの値が0になると，ゼロフラグがON(1)になります。ですから，"CP"などの命令を次にやらなくともよいのです。

ループ作業で注意しなければならないのは，ループ中の作業で**ループカウンタ**の値を変えてはいけないと言う事です。

BASICでも，Iをカウンタとして使い，作業中にIの値を変えてしまうとおかしくなりますね。

その心配をなくすには，カウンタを保存してしまえばよいのです。

```
LD A, 5
PUSH AF ──┐    ←──┐
 ～ (何かの作業) │    │
POP AF ───┘       │
                  │
```

DEC　A
JP　NZ, ～

ただし，ジャンプ先に注意して，PUSHとPOPの中に割り込んだりしないように気をつけて下さい。

ループ作業の中に別のループを作ってもかまいませんし，あらかじめ設定していたループ回数よりも少ない回数で他の作業へ移ってもかまいません(**第5-7図**)。

**●キャリーフラグの内容によるジャンプ**

次の様な条件ジャンプをマシン語にするにはどうしたらいいでしょうか？

IF　A≧5　THEN　GOTO～

Aが5以上の時，～へジャンプするわけです。

そこで，Aと5の比較減算をやってみましょう。

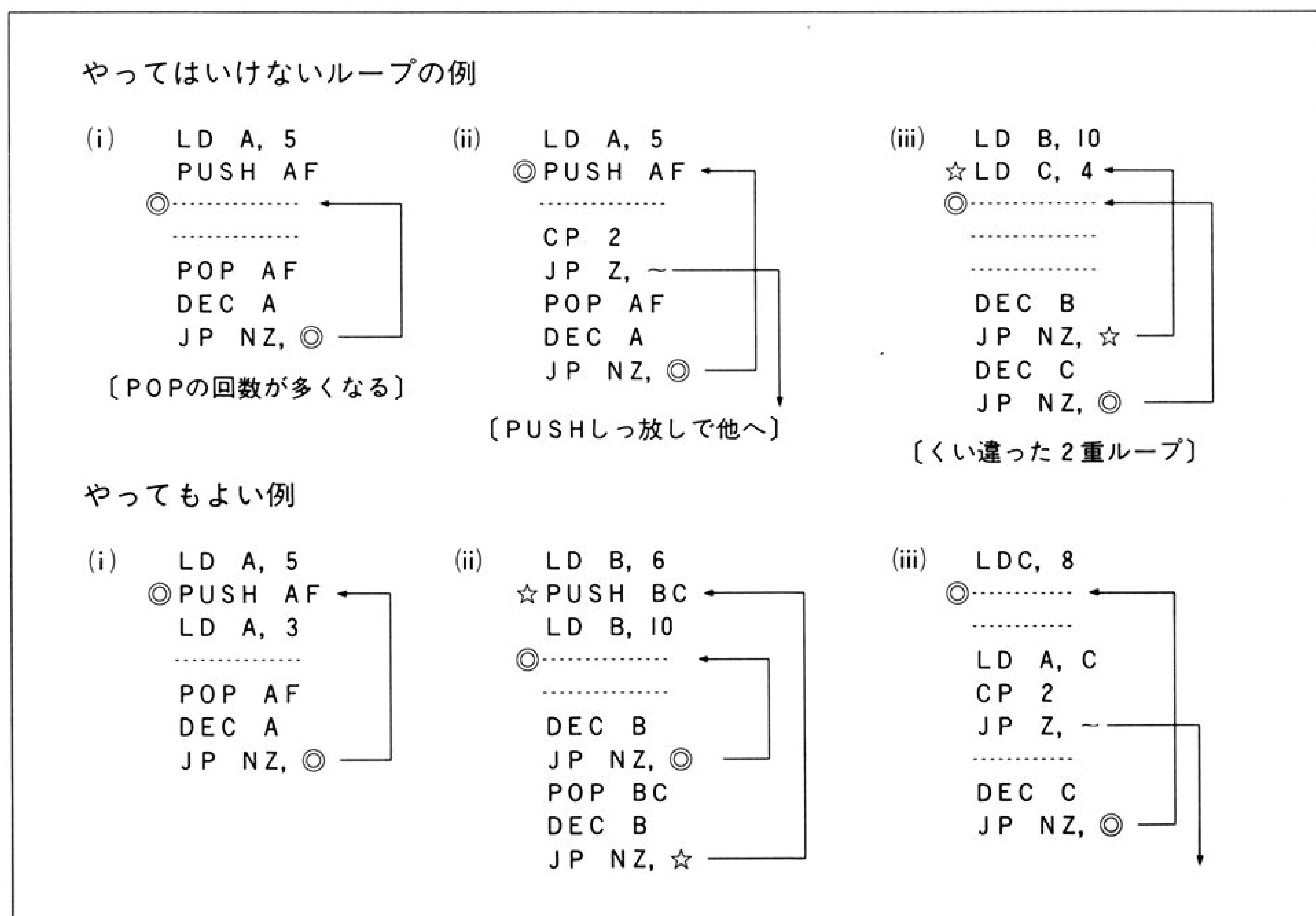
CP　5

ですね。もしAが6ならば，どのフラグもOFFですが，Aが5ならばゼロフラグが立ちます(ONになる)。しかし，この時キャリーフラグは立ちません。

もし，Aが4ならば，ゼロフラグは立たず，キャリーフラグが立ちます。

この様に，〝CP　5″を行うと，Aが5から255の範囲ならば，キャリーフラグは立たず(0)，Aが0から4の範囲ではキャリーフラグが立ちます(1になる)。

つまり，「Aが5以上」と言う条件が成立するかどうか調べるためには，CP　5を行ってキャリーフラグがONになるかならないかで判断すればよいのです。




**第5-7図　正しいループの使い方**

Aが5以上の時はキャリーフラグは立ちません（0）。ですから，この場合は，キャリーが0，つまりノンキャリー(NC)の時に条件成立として，ジャンプさせます。すなわちマシン語では，

　CP　5
　JP　NC，～（キャリーが0なら～へ）

となります。では，

　IF　A>5　THEN　GOTO～

の場合はどうしたらよいでしょう。レジスタに入る数字は整数ですから，

　IF　A≧6　THEN　GOTO～

と書き替えて考えればいいのです。

大小関係が逆の場合はどうでしょうか？

　IF　A<5　THEN　GOTO～

Aが5より小さい時，条件成立ですから，条件の成立するような数字を考えて，たとえば，Aレジスタに3が入っている時，

　CP　5

を行うと，3－5は負の数となるのでキャリーフラグが立ちます。すなわち，キャリーとなる場合に条件成立，ジャンプさせるので，マシン語は，

　CP　5
　JP　C，～（キャリーが1なら～へ）

と言うプログラムになります。

条件づき絶対ジャンプ命令はこの他にもありますが，他のフラグについての説明を省きましたので，ここでは省略します。

次に相対ジャンプ命令について見て行きましょう。(i)，(ii)で触れましたが，絶対ジャンプ(JP)命令が2バイトの数で，ジャンプ先の番地を指定するのに対し，相対ジャンプ(JR)命令は1バイトの数でジャンプ先を示します。

しかし，番地を示すには2バイトの数が必要です。どうやって1バイトで番地を示す事ができるのでしょうか。それを知るには，まずPC(プログラムカウンタ)について知らねばなりません。

CPUはメモリに書かれた命令や数値を順番に読み取り作業を行っていきますが，次にどの作業を行うのかを記録しているのが，プログラムカウンタです。

絶対ジャンプ命令により，作業が他のメモリ番地に書かれた所へ移るのは，プログラムカウン

**プログラム**

| 番地 | オブジェクト | ニーモニック |
|---|---|---|
| BF00 | 3E 15 | LD A，15H |
| BF02 | 32 00 C0 | LD (0C000H)，A |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

**メモリの中**

| | BF00 | BF01 | BF02 | BF03 | BF04 | BF05 | ……… |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3E | 15 | 32 | 00 | C0 | | |

CPUの作業

| CPU | | プログラムカウンタ(PC) |
|---|---|---|
| 3E | 「Aに次の値を入れろ」を了解 | BF00 → BF01 |
| 15 | 「15だぞ，と」Aに15を入れる | BF01 → BF02 |
| 32 | 「次のメモリにAの値を入れろ」を了解 | BF02 → BF03 |
| | | BF03 → BF04 |
| 00<br>C0 | 「C000だよ」C000番地にAの値を入れる | BF04 → BF05 |

〔ここまでの作業が終わった所で
プログラムカウンタの値はBF05になっている〕

**第5-8図 CPUの作業とプログラムカウンタ**

タの中に，ジャンプ命令による値が書き込まれるからです。

**第5-8図**はプログラムカウンタの変化を表したものです。一つの作業が行われると，プログラムカウンタは次の作業の番地を示します。

相対ジャンプ命令では，5-7の(iii)で説明したように，正負を考えた1バイト数(符号つき1バイト数)によって，現在のプログラムカウンタから数えて，−128から+127までの範囲でジャンプさせます。

言葉ではわかりにくいので，**第5-9図**を見て下さい。正の方向へのジャンプと，負の方向へのジャンプを例示してあります。

どちらも相対ジャンプ命令をCPUが受けとった後，プログラムカウンタの値は〝BF07〞ですから，ここを基準に考えなければいけません。

正方向のジャンプは，その値を決めるのが簡単で，〝BF0A〞へジャンプさせたい時は，プログラムカウンタの値を〝3〞ふやせばよいのですから，

18 03

となります。この時，LD　HL，0D000Hの命令は無視されて，先へ進む事になります。

逆方向への相対ジャンプはちょっと困りものです。〝BF00〞番地へ戻したいとすると，〝BF07〞から数えて七つ目になりますね。自分自身のJR命令も数えなくてはいけない所がクセモノです。

さて，〝−7〞は，**付録E表**により，〝F9H〞である事がわかりますから，その値を書き込みます。

18 F9

こうすると，プログラムは，BF00からBF06までの間を無限にくり返す事になります(無限ループ)。

今までに紹介して来ましたサンプルプログラムの中でも，条件づきの相対ジャンプによるループ作業が数多く見られますね。

ループに使われる場合は大抵逆方向のジャンプです。もし，アセンブラを使うのでしたら，サンプルプログラムの様に番地を〝ラベル〞と呼ばれる名前で代用させておくと，オブジェクトを作

●正方向ジャンプ

| 番地 | オブジェクト | ニーモニック | |
|---|---|---|---|
| BF00 | 3E 15 | LD A, 15H | |
| BF02 | 32 00 C0 | LD (0C000H), A | |
| BF05 | 18 03 | JR ◎ | |
| BF07 | 21 00 DD | LD HL, 0D000H | (BF0A)へジャンプ |
| BF0A | 06 E9 | ◎LD B, 0E9H | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | |

(03)の計算法　BF0A－BF07＝3

●逆方向ジャンプ

| 番地 | オブジェクト | ニーモニック | |
|---|---|---|---|
| BF00 | 3E 15 | ☆LD A, 15H | |
| BF02 | 32 00 C0 | LD (0C000H), A | (BF00)へジャンプ |
| BF05 | 18 F9 | JR ☆ | |
| BF07 | 21 00 D0 | LD HL, 0D000H | |
| BF0A | 06 E9 | LD B, 0E9H | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | |

(F9)の計算法　BF00～BF07＝－7　－7⇒F9

**第5-9図　相対ジャンプ命令**

る時に自動的にジャンプ先までの値を計算してくれるのですが，ハンドアセンブルではそうは行きません。

**第5-10図**にハンドアセンブルのコツのようなものを書いてみました。

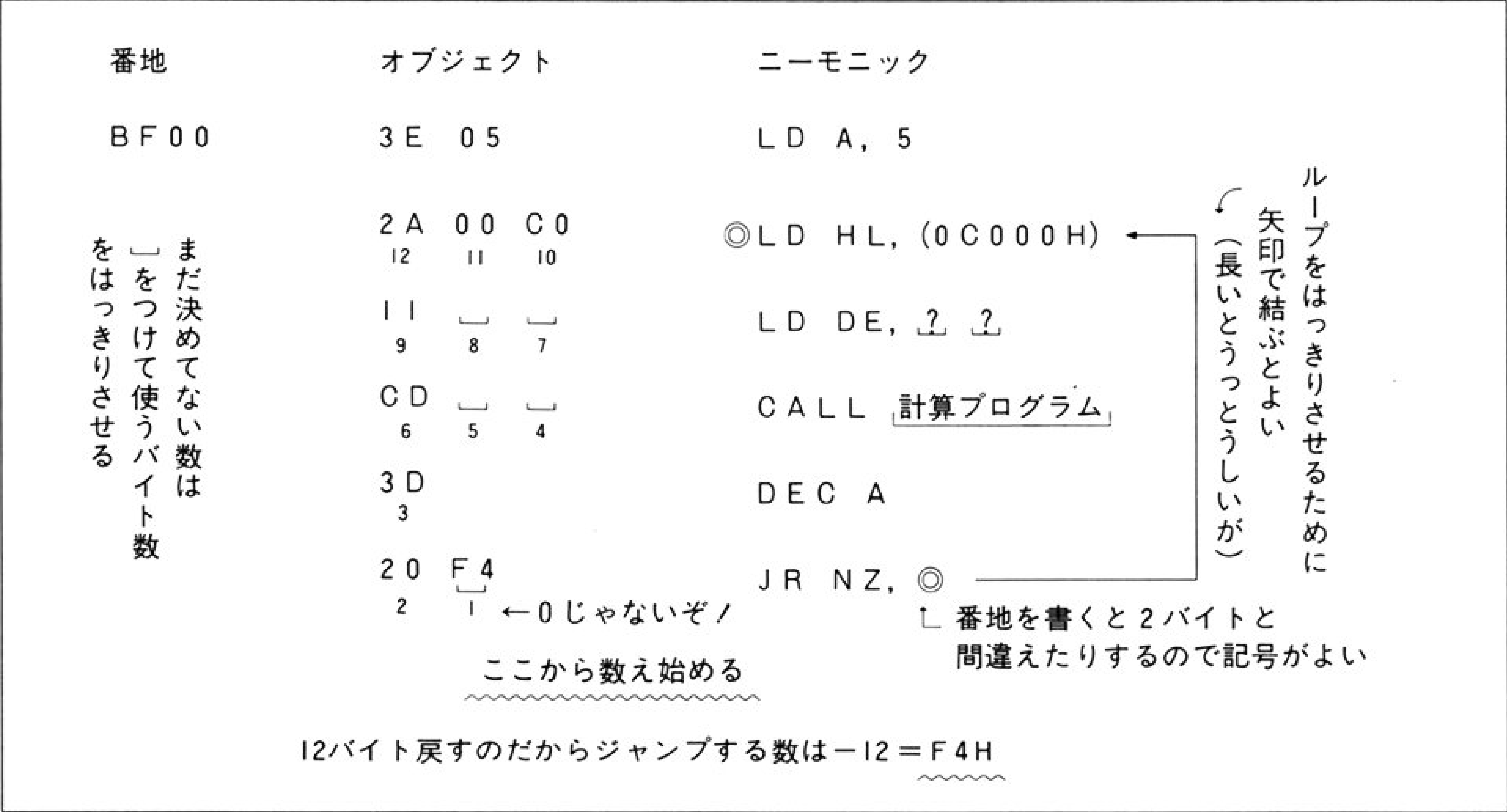
実際には，プログラムを入力した後，モニタの逆アセンブル機能を使って，値が間違いない事を確認するのがよいと思います。

たとえば，**第5-9図**の逆方向ジャンプの例を入力し，モニタから，

h]LBF00 ⏎

としてみて下さい。"L"は逆アセンブルするためのコマンドです。

```
BF00 3E  15      MVI  A, 15
BF02 32  C000    STA  C000
BF05 18  F9      JMPR  BF00
 ⋮       ⋮            ⋮
```




**第5-10図 相対ジャンプ・ハンドアセンブルの例**

と表示されるはずです。ニーモニックが変な記号で並んでいますが，これはインテルのニーモニックです。

ザイログ社のＺ80はニーモニックが異なり，命令も多く持っていますので，場合によっては〝?〞マークが出たりして，正確な逆アセンブルが行えないのですが，ここでの目的は〜〜部分，〝ＪＭＰＲ　ＢＦ００〞と言う所を見る事なのです。

ＪＭＰＲはＪＲと同じ意味で，**次の番地がジャンプさせたい番地**になっていればよいのです。

この様に，相対ジャンプ命令は一見面倒くさそうな命令ですが，プログラムを作る位置を変えてもそのままの状態で使えますし，メモリも少なくてすみます。ただし，ジャンプできる距離が短いので，目で追える範囲のプログラム内で使うのが良いと思います。

条件づき相対ジャンプは，絶対ジャンプで説明したのと同じ物が使えます。

**●特殊なジャンプ**

**(i)ＤＪＮＺ命令**

```
DEC  B
JR   NZ, ~
```

以上の二つの命令を同時にやってくれる命令です。Ｂレジスタのみの機能ですから，Ｂレジスタはループカウンタや，タイマによく使われます。

**リスト５-２**では，Ｂレジスタの値が０になるまでこの命令をくり返しやっていますね。他には何もしていないので，この場合は，単に時間待ちさせるだけに使っているわけです。便利ですから，ぜひ覚えましょう。

**(ii)ＪＰ（ＨＬ）命令**

今までのジャンプ命令は全部，具体的な所へジャンプするものばかりでしたが，この命令は**ＨＬレジスタの中に入っている番地**にジャンプするものです。

ジャンプ先がプログラムではわかりにくくなりやすいので，慣れないうちはあまり使わない方がよいと思います。

## 5−9
## GOSUBは知っていますね？

ＢＡＳＩＣでサブルーチンを使った事がありますか？使った事のない方は，まずＢＡＳＩＣでその使い方を学んで下さい。

プログラムを作る時，一番大切なのはサブルーチンの活用だと思います。

小さいプログラムに無理して使う事もありませんが，大きいプログラムになると，プログラムの流れがつかみにくくなり，バグも出やすくなります。

そこで，一つ一つの処理をサブルーチンとして完成させ，それが間違いなく働くならば，それらを組み合わせて大きなプログラムにすればすっきりとして，バグも起こりにくいものです。

**第5-11図**の様に，ゲームの場合でも，一つ一つの動きをサブルーチンにして組み立てます。したがってメインルーチンはサブルーチンを呼び出す（コールする）命令のかたまりとなります。

実際にはもう少し複雑になるケースが多いのですが，できるだけ一つのプログラムは短くし，サブルーチンの中にさらにサブルーチンを持たせるようにします。

たとえフローチャートをしっかり作ったにせよ，プログラムがゴチャゴチャで目で追えなくなると，作っていてもいやになってしまいます。

ところが，一つのまとまりをサブルーチンにして，別の場所に移してやると，見違えるようにすっきりとして来るのです。

前置きが長くなりましたが，ＢＡＳＩＣでサブルーチンを理解して下されば，マシン語でも使い方は同じです。

ただ，良い事に，マシン語のサブルーチンコールでは，ジャンプ命令の様に条件，つまりフラグによってコールするかしないかを決める命令もあるのです。

同じ様にサブルーチンからリターンする時も，条件によってリターンするかしないかできます。

これらの命令も，**付録Ｃ表**にまとめてあります。

書き方は，サブルーチンをコールするには，

```
CALL  nn'      → CD  n'  n
CALL  Z, nn'   → CC  n'  n
CALL  NZ, nn'  → C4  n'  n
CALL  C, nn'   → DC  n'  n
CALL  NC, nn'  → D4  n'  n
```

n n'は具体的な２バイトの番地です。

リターン命令は，

```
RET   →   C9     (無条件リターン)
```

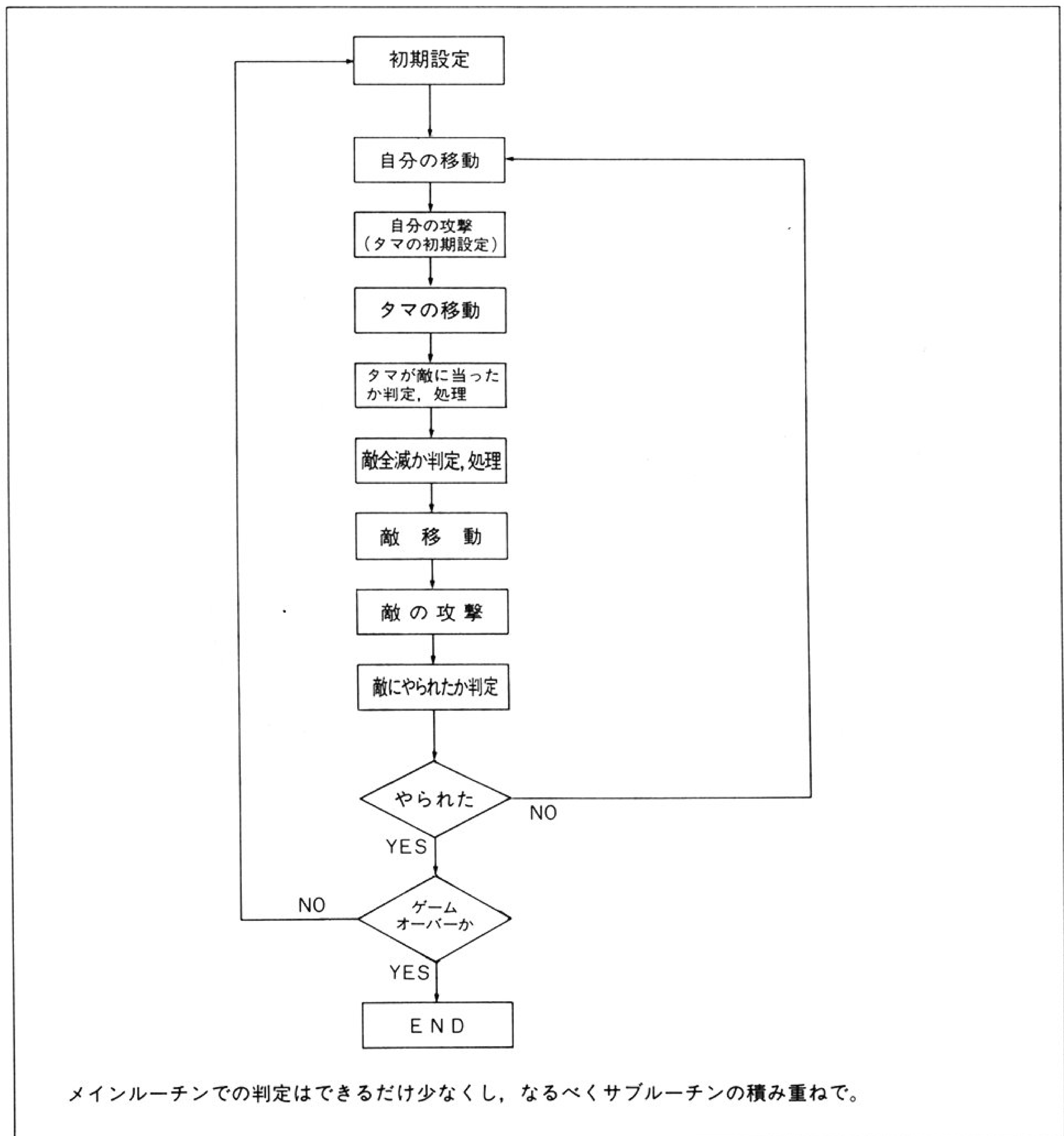
ＲＥＴ　Ｚ　→　C8　（ゼロフラグＯＮの時ＲＥＴ）

以下略しますが，このようにリターン命令は１バイトで表せます。

ＣＰＵから見れば，ＣＡＬＬ命令もＪＰ命令も同じようなものです。ただＣＡＬＬ命令が行われると，スタックにプログラムカウンタの値を待避させておき，サブルーチンへジャンプさせ，リターン命令がくるとスタックから値を取り出して，プログラムカウンタに入れます。従って，サブルーチン中で，ＰＵＳＨ・ＰＯＰの対応を間違えると元の所へ戻る事ができなくなるので注意しなければなりません。

逆にこの事を利用すると，〝ＧＯＳＵＢ 行番号″の様な事もできます。サブルーチンの終りに，

ＰＯＰ　ＨＬ　（ＰＣに戻るはずの値を横取り）




**第5-11図 ゲームのメインプログラムフローチャート**

```
LD HL, ~     (強制リターンさせたい番地)
PUSH HL      (スタックに入れる)
RET          (~へリターンする)
```

あまり使う事もないと思いますが，こんなテクニックもあります。

サブルーチンの良い所は，普通に使えば，どんな遠い所にサブルーチンがあっても，またそこに戻って来る事です。しかし，ジャンプでは，行きっぱなしですから，その後の事もずっと考えなければならないのです（第5-12図）。

くり返して書きますが，サブルーチンの重ね合わせ(構造化)によってプログラムを作るのが基本と言えます。




どんな遠くのサブルーチンへ飛ぼうが，メインルーチンと言うオシャカ様の手から逃がれる事はできない。

第5-12図　サブルーチンコールとは

## 5−10
# ブロック転送は速いのなんのって

ゲームでは画面にキャラクタを書くために，多くのデータを移動する必要があります（テキストのキャラクタなら話しは別ですが）。

データを移動させる方法はいくつかあります。たとえば，ＨＬで示される番地からＤＥで示される番地へデータを移し，ＨＬの次の番地からＤＥの次の番地へデータを移し，これを五回くり返したいとします。キャラクタのＰＵＴにはこの様な作業がよく出て来ます。

これをマシン語プログラムにしてみましょう。

```
   LD  B, 5              (カウンタセット)
☆ LD  A, (HL)  ←──┐   (HL番地の内容をAに)
   LD  (DE), A      │   (Aの内容をDE番地へ)
   INC HL           │   (HL←HL+1)
   INC DE           │   (DE←DE+1)
   DJNZ ☆ ─────────┘   (5回くり返し)
```

カウンタのセットは別にして，これらの命令をなんと２バイトの１命令でやってしまう事ができます！〝ＬＤＩＲ〟と言う命令で，コードに直すと〝ＥＤ　Ｂ０〟となります。

ただし，カウンタは，ＢＣレジスタの値ですから，間違えて上の例のようにＢレジスタに入れてしまうと，256倍もの数データを移動してしまいます。

このように，ブロック転送命令は，

ＨＬレジスタ：元になるデータの先頭番地

ＤＥレジスタ：複写したい所の先頭番地

ＢＣレジスタ：カウンタ(データの量)

をセットして，その後にブロック転送命令を行うのです。

ブロック転送には，一回の命令で１バイトしか転送しないものや，ＨＬ，ＤＥの値を減らして行くものなどがあります。これらは**付録Ａ表**により機能を見て下さい。またマシンコードの一覧表は**付録Ｃ表**にあります。

ブロック転送がどのようなものか，目で見えるようにしたものが，一番初めに出て来ました**リスト5-1**です。**リスト5-6**にニーモニックで表したソースリストがあります。

このプログラムを実行すると，縞模様が画面に現れましたが，みなさんは何だと思われましたか？実はこの模様はＰＣ-88のＢＡＳＩＣ用ＲＯＭの内容や，ワークエリアの内容のビットパターンなのです。　簡単にリストの説明をします。

ＤＩは割り込み禁止です。通常グラフィック画面に切り替える時は，割込みを禁止します。この理由および〝割り込み〟については，３章のＢＧＭの所を読み直して下さい。

ＯＵＴ命令は後で書きますので略します。

ＨＬレジスタに8000Ｈを入れてスクロールスタート時の番地を指定しました。

リスト5-6 ブロック転送ラストプログラム

```
                  ;
                  ;    ﾌﾞﾛｯｸﾃﾝｿｳ ﾃｽﾄ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ
                  ;
                  ;
                          ORG   0BF00H
                  ;
BF00 F3           BLOCK:  DI                      ;ﾜﾘｺﾐ ｷﾝｼ
                  ;
BF01 AF                   XOR   A
BF02 D351                 OUT   (51H),A           ;TEXT OFF
                  ;
BF04 D35E                 OUT   (5EH),A           ;SELECT GREEN G RAM
                  ;
BF06 210080               LD    HL,8000H          ;ﾃﾝｿｳ ﾓﾄ ADDRESS
                  ;
BF09 E5           LOOP:   PUSH  HL                ;HL ﾀｲﾋ
                  ;
BF0A 1100C0               LD    DE,0C000H         ;G RAM TOP ADDRESS
BF0D 010040               LD    BC,4000H          ;ﾃﾝｿｳ ﾅｶﾞｻ
BF10 EDB0                 LDIR                    ;(DE)=(HL)  HL=HL+1 DE=DE+1
                  ;                 ;           BC=BC-1 BC=0 ﾏﾃﾞ
BF12 E1                   POP   HL                ;HL ﾓﾄﾞｽ
                  ;
BF13 115000               LD    DE,50H
BF16 A7                   AND   A                 ;CY=0
BF17 ED52                 SBC   HL,DE             ;HL=HL-DE-CY
BF19 18EE                 JR    LOOP              ;ﾑｹﾞﾝ ﾙｰﾌﾟ
                  ;
BF1B FB                   EI                      ;ﾜﾘｺﾐ ｷｮｶ
BF1C C9                   RET                     ;RETURN (ｲﾐﾅｼ)
                  ;
                  ;
                  ;
BF1D                      END                     ;ﾘｽﾄ ｵﾜﾘ
```

ＤＥレジスタにはグラフィック画面用ＲＡＭの先頭番地(C000)を入れます。ここが画面左上で，ＢＣレジスタに4000Ｈを入れてブロック転送すると，8000ＨからＢＦＦＦＨ番地までのメモリの内容が画面一杯に現れます。

そこで，ＨＬレジスタの値を元の8000Ｈに戻し，50Ｈを引いて，ふたたびC000から始まるグラフィックＲＡＭに4000Ｈのデータをブロック転送します。

すると，データのパターンは先程のより１ライン(50Ｈバイト)下がって見られるので，これをくり返すと，ダウンスクロールが起こるのです。

おもしろいのは，グラフィック画面にすでにあるデータをブロック転送する所で，次第にスピードが速くなって行くような錯覚を覚えます。

ついでに，ブロックサーチ命令を紹介しておきます。あるメモリの中から，特定の数を見つける時に使われます。

たとえば，"ＣＰＩＲ"と言うニーモニックの命令は，ＨＬレジスタにサーチしたいメモリの先頭を入れ，ＢＣレジスタにサーチする長さを入れ，Ａレジスタに探したい数を入れて，ＣＰＩＲ命令を行うと，ＡレジスタとＨＬで示されるメモリの内容が一致するか，またはＢＣレジスタの値が０になるまで，ＨＬレジスタの値を一つずつ増やし，ＢＣレジスタの値を一つずつ減らして行きます。

使わなくともよい命令なので(もちろん使えば速い時もある)くわしくは書きません。

# 5−11
## かけ算ができればいいなぁ

10進法のかけ算で，ある数に10をかけるとどうなるでしょう。

12に10をかけると120，38に10をかけると380。つまり１ケタずれるわけです（アタリマエダネェ）。

では２進法で，ある数に２をかけるとどうなるでしょう。そう，やはり１ケタずれるのです。

38　＝　26H　＝ 0 0 1 0|0 1 1 0 ——①

38×２＝76＝4CH＝ 0 1 0 0|1 1 0 0 ——②

①と②を比べれば明らかだと思います。全体が左へ一つ動いていますね。

では，割り算はどうでしょう。２進法で２で割る事は，右へ一つずらせばよいと言う事です。

このような作業を行うのが，〝**ローテート・シフト命令**〞です。

シフト命令にはキャリーフラグがからんで来ます。

**● RLC(RRC)命令**

ＲＬＣは左へのシフト，ＲＲＣは右へのシフトの事です。方向が違うだけなので，ＲＬＣの方を例に見てみましょう。図で見るのがわかりやすいと思います。**第5-13図**で，第０ビットから第６ビットまでは，一つ上のケタ，つまり左へシフトするだけですが，第７ビットの中味は，第０ビットへとローテートし，同時に，キャリーフラグもこれと同じ状態にします。

**● RLA(RRA)命令**

**第5-13図**下段は，キャリーもふくめた形のシフト命令です。

あらかじめ，キャリーを０にしてから，ＲＬＡ命令を行うと数は２倍に，ＲＲＡ命令を行うと２分の１になります。キャリーに関係なく，０を押し込めて２倍あるいは２分の１にするのがＳＬＡ，ＳＲＬ命令です。これら他の命令の動作の仕方は，**付録Ａ表**のオペレーション略図を見て下さい。

ＲＬＡの命令を使って２バイトの数を２倍にしてみましょう。

例としてＨＬレジスタに386Hを入れてみます。Ｌレジスタにはいる86Ｈは２倍するとケタ上りしますから，それを考えなければなりません。

```
AND  A   (キャリーフラグを0にする)
RLA  L   (下1バイトをシフト)
RLA  H   (ケタ上りがキャリーを通して自動的にHレジスタに入る)
```

これを図でみると，**第5-14図**のようになります。

マシン語コードに直すには，**付録Ｃ表**を見て下さい。Ａレジスタの四つのシフト命令は１バイトですみますが，それ以外は２バイト以上の命令です。

シフト命令はただ２倍，２分の１するだけでなく，**リスト5-5**にあるように，ＲＲＣＡを四回行って上位と下位を入れ替えるような事もできます。

**● ２倍以上のかけ算**

３倍や５倍など，２倍以上のかけ算はどうすればいいのでしょう。そんな計算やらないゲームを作ればいいのですが，なかなかそうもいきません。

RLC(左ローテート)

キャリーフラグ　7 6 5 4 3 2 1 0　レジスタ

CY ← 1 0 1 0 1 1 1 0 ←　例 AEH

実行

1 ← 0 1 0 1 1 1 0 1 ←　5DH

RRC(右ローテート)

7 6 5 4 3 2 1 0

→ 1 0 1 0 1 1 1 0 → CY　例 AEH

実行

→ 0 1 0 1 0 1 1 1 → 0　57H

RLA(左シフト)

キャリー　7 6 5 4 3 2 1 0　レジスタ　キャリーフラグ

0 ← 1 0 1 0 1 1 1 0 ←　例 AEH　0

実行

1 ← 0 1 0 1 1 1 0 0 ←　5CH　1

RRA(右シフト)

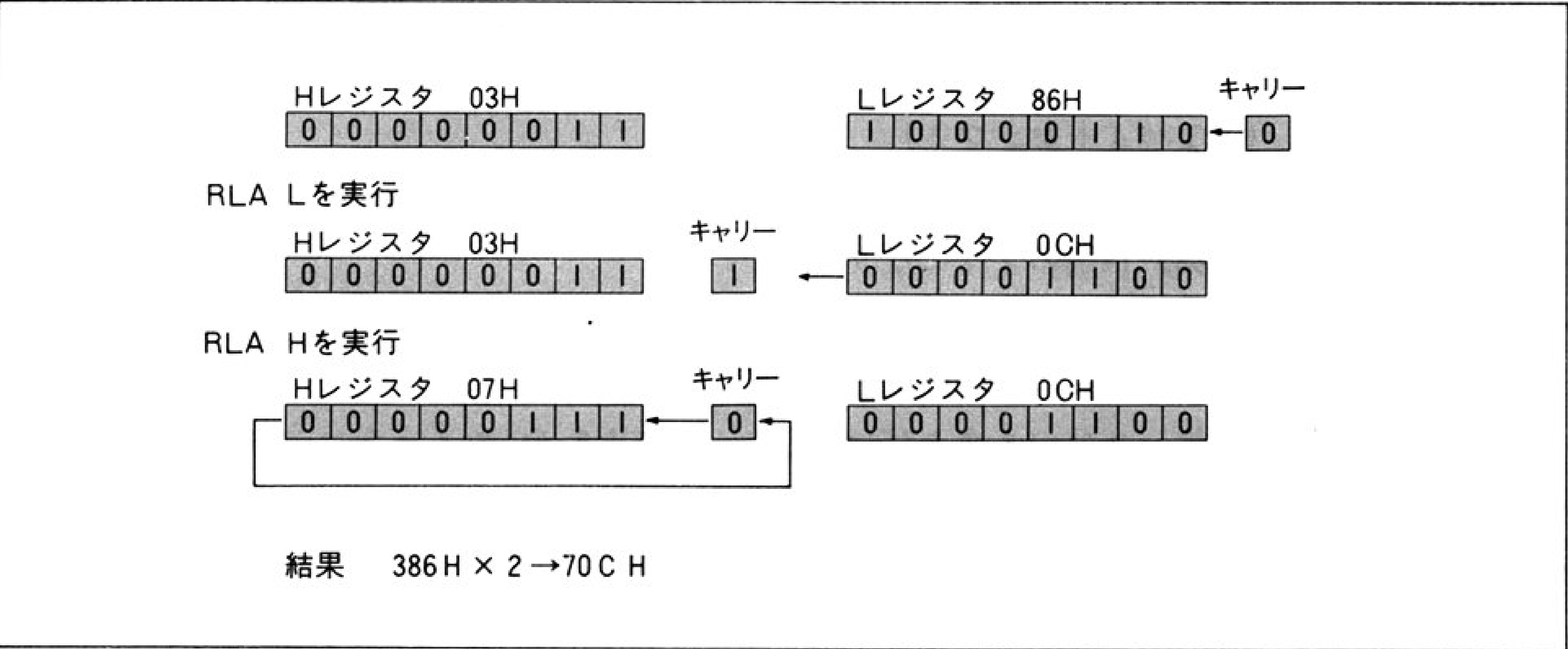
7 6 5 4 3 2 1　レジスタ　キャリーフラグ

→ 0 → 1 0 1 0 1 1 1 0　例 AEH　0

実行

→ 0 → 0 1 0 1 0 1 1 1　57H　0

**第5-13図 ローテート，シフト命令**




**第5-14図 2バイト数の２倍**

リスト5-7a 2倍以上のかけ算プログラム

```
                ;
                ;  L ｶｹﾙ H      IN H,L    OUT HL
                ;
                ;
                        ORG  0BF00H
                ;
BF00 213412             LD   HL,1234H            ;TEST DATA
                ;
BF03 F5         KAKERU:PUSH AF
BF04 C5                 PUSH BC
                ;
BF05 AF                 XOR  A                   ;A=0
BF06 0608               LD   B,8                 ;8 ｶｲ ｼﾌﾄ
BF08 CB1D       KAKER1:RR   L                    ;L ﾐｷﾞ ｼﾌﾄ
BF0A 3001               JR   NC,KAKER2           ;ｿﾉ ｹﾀ ｶﾞ 0 ﾅﾗ ｼﾞｬﾝﾌﾟ
BF0C 84                 ADD  A,H                 ;1 ﾅﾗ A ﾆ H ｦ ﾀｽ
BF0D 1F         KAKER2:RRA                       ;A ﾐｷﾞ ｼﾌﾄ
BF0E 10F8               DJNZ KAKER1
BF10 CB1D               RR   L                   ;L ﾐｷﾞ ｼﾌﾄ
BF12 67                 LD   H,A                 ;H ﾆ A ｦ ｲﾚﾙ
                ;
BF13 C1                 POP  BC
BF14 F1                 POP  AF
                ;
BF15 22F0BF             LD   (0BFF0H),HL         ;TEST ｺﾀｴ SET
                ;
BF18 C9                 RET
                ;
                ;
BF19                    END
```

リスト5-7b 実行プログラム

```
BF00 21 02 12 F5 C5 AF 06 08 CB 1D 30 01 84 1F 10 F8
BF10 CB 1D 67 C1 F1 22 F0 BF C9 00 00 00 00 00 00 00
```

足し算をくり返しやる手もありますが，**リスト5-7**に例をあげておきます。ＬレジスタとＨレジスタにかけ合わせたい数を入れて，

h]G BF03 ⏎

とすると，ＨＬレジスタにかけ算の答えを入れて戻ります。このプログラムでは確認のためにＢＦＦ０番地に答えを入れています。

このプログラムは筆算のアルゴリズムをうまく使っています（マイコン82年7月号〝野本さんの解答〞より)。

なお，テスト用に，ＢＦ00から３バイトは，

ＬＤ　ＨＬ，1234Ｈ　⇒　21　34　12

としてあります。つまり，ＢＦ01とＢＦ02にかけあわせたい16進数を入れて，

h]GBF00 ⏎

とすると，答えがＢＦＦ０から２バイトに入ります。

**●ランダムテクニック**

このかけ算を利用して，ランダムナンバーを作り出す事を考えてみましょう。

BASICでランダム数を作る時は，

INT(A＊RND(1))

として，Aにある整数を入れると，0からA−1までの乱数が得られます。これは，RND(1)が，1以下の小数の乱数であるためです。

そこで，マシン語でも同じように考えると，0からFFHまでの乱数に，ある1バイトの数をかけ合わせます。答えは2バイトで得られますが，その上の部分だけをとると，0からある数−1

**リスト5-8a 8ビットランダムメイカプログラム**

```
                   ;
                   ; 8 BIT ﾗﾝﾀﾞﾑ ﾒｲｶｰ        IN C    OUT 0 ｶﾗ C-1
                   ;           ﾗﾝﾀﾞﾑ ﾃﾞｰﾀｰ 1000H-1800H / ROM DATA
                   ;
                           ORG   0BE00H
                   ;
 BE00 0E10                 LD    C,10H               ;TEST 10H
                   ;
 BE02 F5           RAND:   PUSH  AF
 BE03 D5                   PUSH  DE
 BE04 E5                   PUSH  HL
                   ;
 BE05 2A34BE               LD    HL,(RANDD)          ;READ DATA ADDRESS
 BE08 110018               LD    DE,1800H            ;DATA END
 BE0B 7C                   LD    A,H                 ;LIMMIT CHECK
 BE0C BA                   CP    D
 BE0D 3803                 JR    C,RAND1
 BE0F 210010               LD    HL,1000H            ;DATA TOP
 BE12 23           RAND1:  INC   HL                  ;DATA ADDRESS +1
 BE13 2234BE               LD    (RANDD),HL
 BE16 ED5F                 LD    A,R                 ;READ ﾘﾌﾚｯｼｭ ﾚｼﾞｽﾀ
 BE18 D5                   PUSH  DE
 BE19 5F                   LD    E,A
 BE1A 1600                 LD    D,0
 BE1C 19                   ADD   HL,DE               ;DATA ADDRESS +R (0-7FH RND)
 BE1D D1                   POP   DE                  ;DE=DATA END
 BE1E 7C                   LD    A,H                 ;CHECK AGAIN
 BE1F BA                   CP    D
 BE20 3803                 JR    C,RAND2
 BE22 D608                 SUB   8                   ;-800H
 BE24 67                   LD    H,A
 BE25 7E           RAND2:  LD    A,(HL)              ;READ RND DATA (0-FFH)
 BE26 69                   LD    L,C
 BE27 67                   LD    H,A
 BE28 CD03BF               CALL  0BF03H              ;L ｶｹﾙ H
 BE2B 4C                   LD    C,H                 ;SET C,H
                   ;
 BE2C E1                   POP   HL
 BE2D D1                   POP   DE
                   ;
 BE2E 79                   LD    A,C
 BE2F 32FFBF               LD    (0BFFFH),A          ;TEST SET BFFFH
                   ;
 BE32 F1                   POP   AF
 BE33 C9                   RET
                   ;
 BE34 0010         RANDD:  DW    1000H               ;ｽﾀｰﾄ DATA TOP
                   ;
                   ;
 BE36                      END
```

リスト5-8b 実行プログラム

```
BE00 0E 10 F5 D5 E5 2A 34 BE 11 00 18 7C BA 38 03 21
BE10 00 10 23 22 34 BE ED 5F D5 5F 16 00 19 D1 7C BA
BE20 38 03 D6 08 67 7E 69 67 CD 03 BF 4C E1 D1 79 32
BE30 FF BF F1 C9 02 10 BF F1 C9 00 00 00 00 00 00 00
```

までの乱数になります。

かけ算は前で使ったプログラムをそのまま使いますが，ランダムデータはどうしましょう。

ＲＯＭの値を適当に見てみる事にしましょう。**リスト5-8**がそのプログラムで，ランダムデータとして，ＲＯＭの1000Ｈから1800Ｈまでを参照しています。オールラムモードのゲームでは乱数データを作るのがよいと思います。

使い方は，Ｃレジスタの値に，乱数の上限＋１の値を入れて，BE02をコールするのですが，テストする時にはBE01に値を入れて，

h]ＧBE00 ⏎

とすれば，ＢＦＦＦ番地に乱数が入ります。

もちろん，このプログラムは，**リスト5-7**を必要とします。

なお，**リスト5-8**のBE16番地からの命令に，

ＬＤ　Ａ，Ｒ

とありますが，これはＡレジスタにリフレッシュカウンタの値を読み込む命令です。リフレッシュカウンタの値は０から7FHまでの範囲で高速に移動していますから，この範囲の乱数として使えます。しかし，ゲーム中で使う際に乱数の片寄りが起こる時がありますので，リフレッシュカウンタのみの使用はあまりおすすめできません。

なお，このプログラムを実際に使われる時には，キー入力待ちのループ部分にコールしてランダムデータの位置をかきまぜます。

## 5－12
## 周辺装置とお話しする

ディスクドライブや，モデム，カプラなど外部とのデータのやりとりや，メモリバンクの切り替え，モードの設定などＰＣ-88の機能を設定するのに，ＣＰＵに，ＩＮ・ＯＵＴ命令を実行させて行います。

これらは，ＢＡＳＩＣの，ＩＮＰ関数およびＯＵＴ命令に対応します。

ＩＮ，ＯＵＴの使い方については，第２章Ｉ／Ｏの実戦的活用で，キースキャンや，ディスクコントロール，画面モードコントロールなど重要な部分について説明しています。

ここでは，確認の意味でＩＮ・ＯＵＴ命令の書式を掲載しておきます。

### ●ＩＮ命令

ＰＣ-88は１バイト(256)個の入出力ポートを持っています。そこでこのポート番号を具体的に

指示する命令が，

ＩＮ　Ａ，ｎ　（ｎは１バイトの数）

です。ポートからのデータはＡレジスタに入ります。これに対し，ポート番号をＣレジスタに入れておいて，読み出す時には，

ＩＮ　ｒ，(Ｃ)　（ｒはＡからＬまでのレジスタ）

とします。こちらは，Ａレジスタでも他のＢレジスタやＣレジスタでもかまいません。実際にプログラムする時に，ｎやｒは具体的に書きます。また，アセンブラを使う時はカッコやカンマを忘れないで下さい。

**●ＯＵＴ命令**

ＩＮ命令と同様ですが，書く順が異なります。

ＯＵＴ　ｎ，Ａ　（ｎは１バイト数）

ＯＵＴ　(Ｃ)，ｒ　（ｒはＡからＬまでのレジスタ）

これらのマシンコードは**付録Ｃ表**にあります。

表中には，ＩＮＩや，ＩＮＩＲなどブロック入出力と呼ばれる命令がありますが，ここでは省略します。

## 5−13
## その他の命令はあまり気にせず…

Ｚ80の命令にはこの他，ビット操作命令，ＣＰＵコントロール命令，リスタート命令があります。これらの命令は必要な時に説明したいと思います。

一つの作業をするのでもプログラムは何通りかあるもので，たとえば，ビット操作も他の方法で間に合います。少しビット操作命令にふれておきましょう。

**(i)　ＢＩＴ命令**

あるビットが０か１かを調べる。レジスタの中味は変化しないが，ビットが０ならばゼロフラグがＯＮ，つまり１になる。例，ＢＩＴ　０，Ａ（Ａレジスタの第０ビットが０か１か調べる）

**(ii)　ＳＥＴ命令**

あるビットを１にする。たとえば，Ａレジスタの第１ビットをセットしたければ，

ＳＥＴ　1，Ａ

としますが，この命令は，

ＯＲ　2

で代用できます。その理由は，２は２進数で書くと，00000010で，これとＡをＯＲすることにより第１ビットが１になります。

**(iii)　ＲＥＳ命令**

あるビットを０にする。たとえば，Ａレジスタの第２ビットをリセットしたければ，

ＲＥＳ　2，Ａ

としますが，この命令は，

AND　0FBH

で代用できます。その理由は，FBHは2進数で書くと，11111011で，これとAをANDすることにより，第2ビットが0になります。

ANDやORを使うと，二つ以上のビットをセットしたり，リセットしたりできますので，BIT操作命令はあまり使いません。ただし，キースキャンにはBIT命令が便利です。

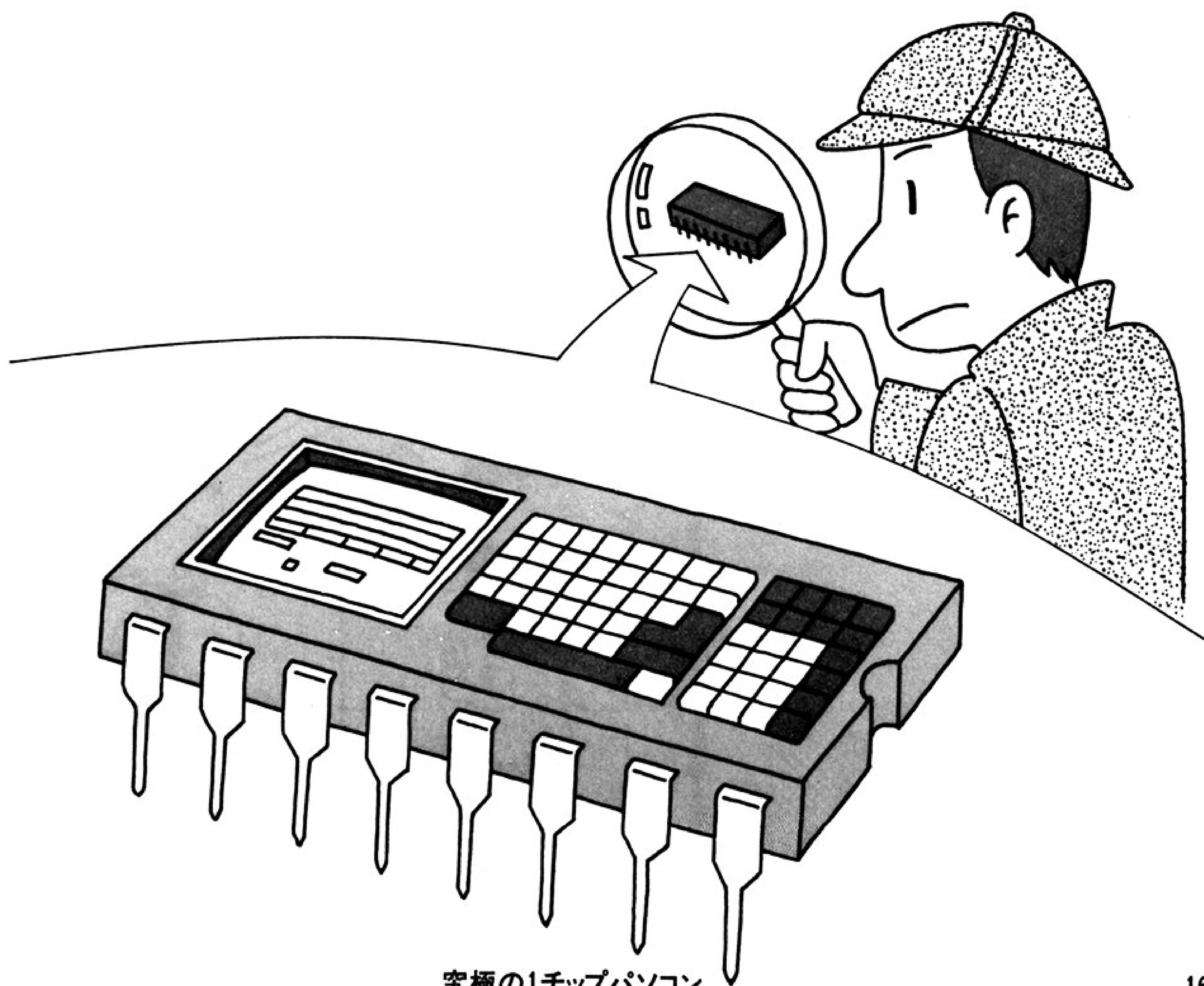
最後に，CPUコントロール命令のうちの〝NOP〟に注目して下さい。NOPとはノーオペレーションのことで，マシンコードは〝00〟です。つまり，Z80は〝00〟のコードを受け取ると何もしないで次へ行きます。

一見無意味なように見えますが，ハンドアセンブルには重要です。

たとえば，**リスト5-7**のかけ算ルーチンを使いたい時，CALL　BF03　では，ちょっとはんぱな数字ですね。そこで，BF00からBF02までを〝00〟にしてしまうと，CALL　BF00　でも平気になります。

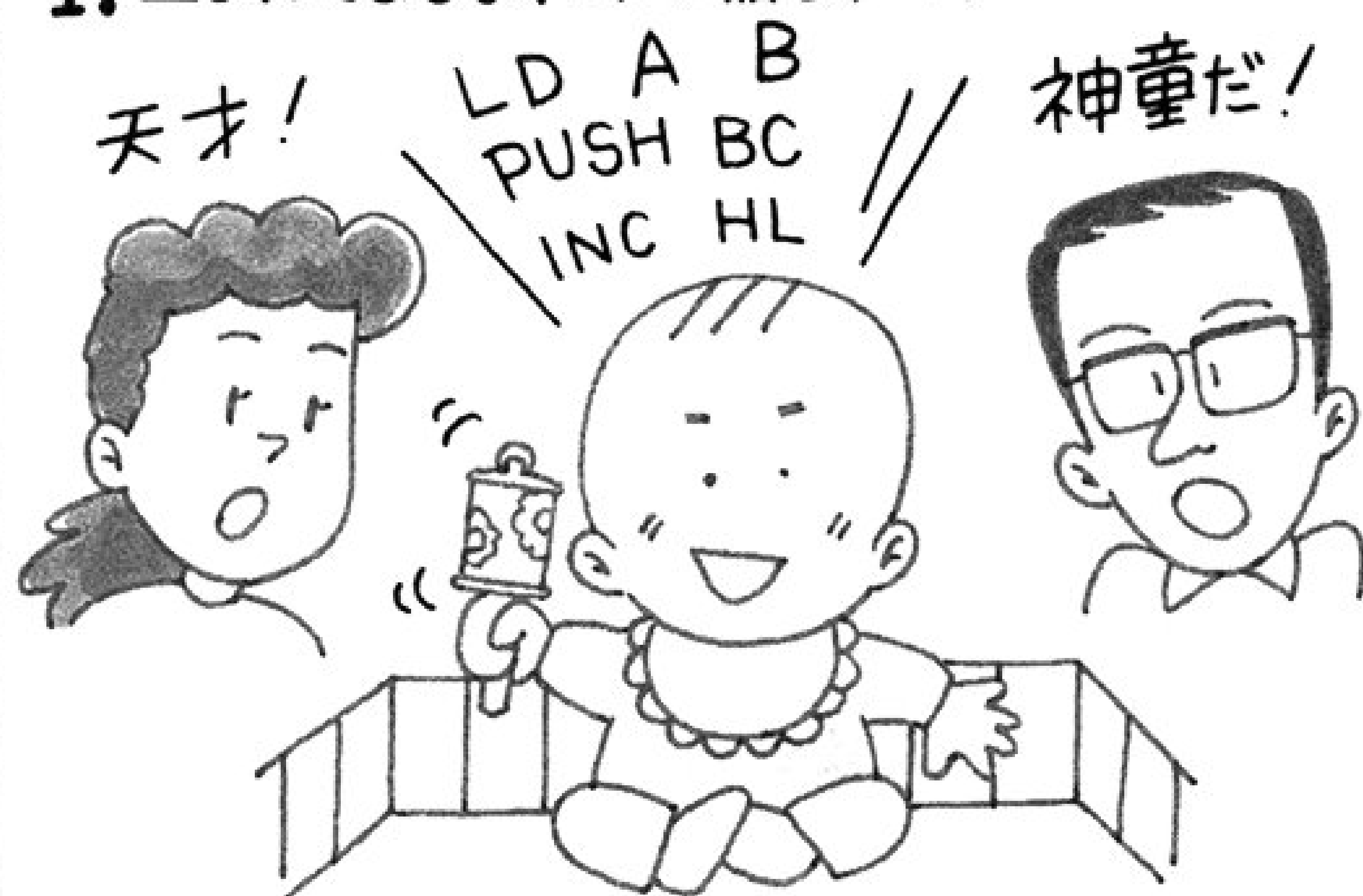
ハンドアセンブルでは，モニタで編集するので，サブルーチンの先頭をきりの良い数にした方が見やすいでしょう。そこで，プログラムの余りの部分が出ますが，そこを0で埋めるとよいでしょう。また，命令を削除したい時も，00で消してしまえば，他の部を書き替えたり，打ち込み直したりしないですみます。

以上，Z80の使い方をごく大ざっぱに説明いたしましたが，サンプルプログラムなどをバンバン打ち込んで，まずやってみるのが第一です。プログラムが暴走した所で，パソコンが壊れる事はまずありませんよ。

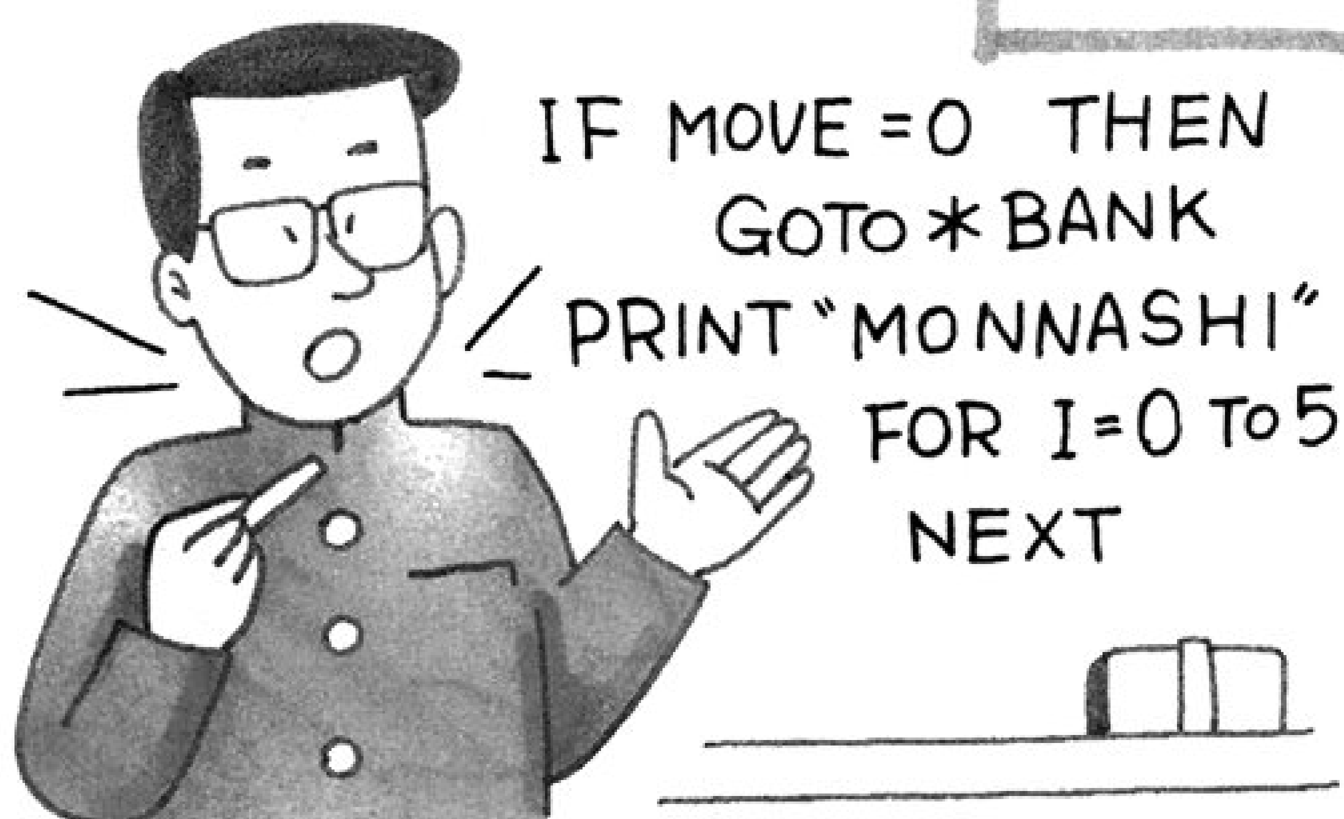


**究極の1チップパソコン**

# マシン語少年物語


1. 生まれてまもなくマシン語しゃべり…
天才!
LD A B
PUSH BC
INC HL
神童だ!


2. 小・中でコンパラを使い…
SELECT B-FILE
MOVE AS TO ZERO
FD KSK LABEL
RECORD IS STANDARD
ペラ
ペラ

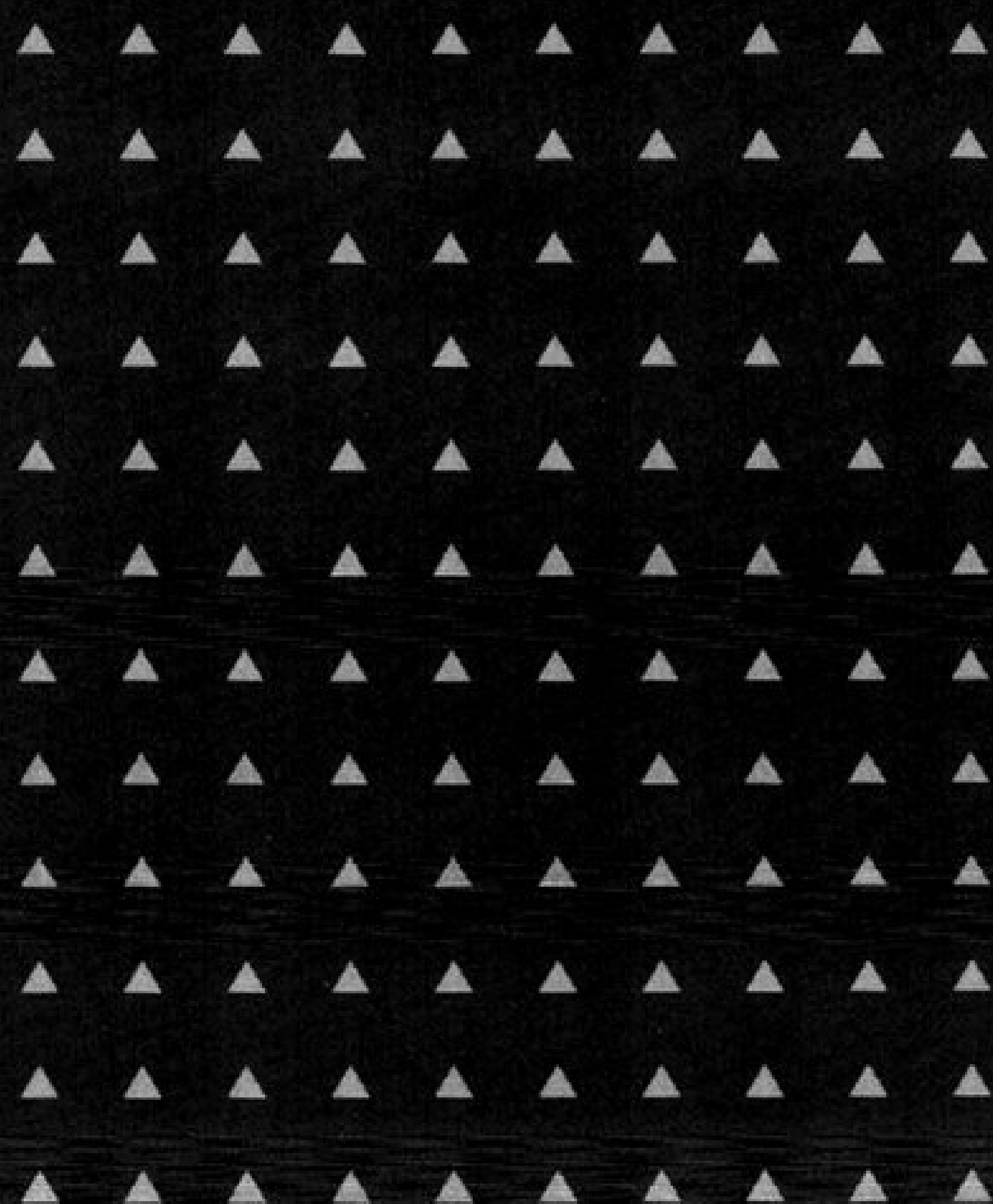

3. 高校でBASICをマスターし…
IF MOVE=0 THEN
GOTO *BANK
PRINT"MONNASHI"
FOR I=0 TO 5
NEXT

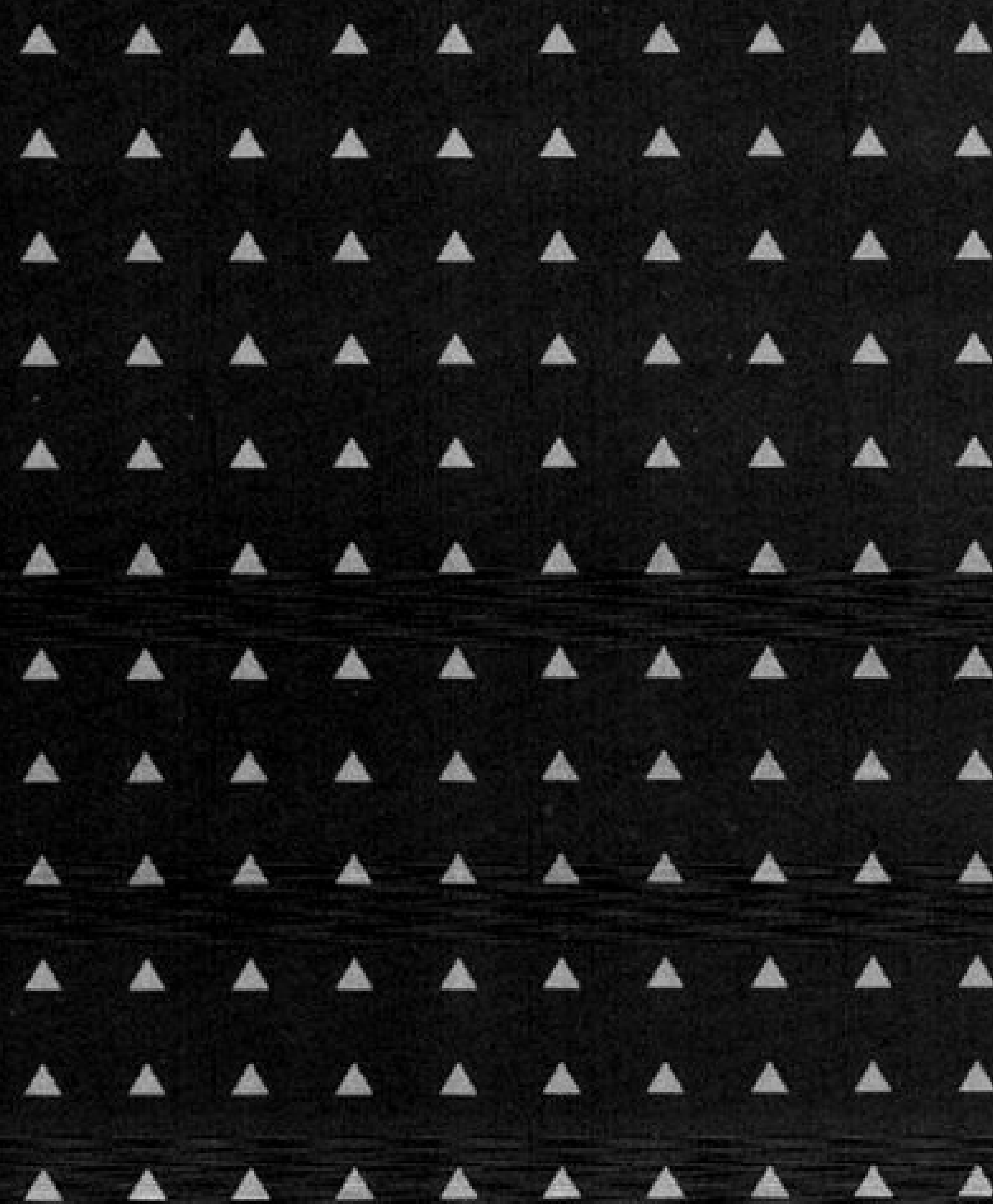

4. 20を過ぎ、ついに日本語をマスター。普通の人になった。
フンッ
へーい!
彼女お〜

# 第6章

# マシン語ゲームを作ろう

6-1 まず，どんなゲームを作るか決める
6-2 画面構成やフィールドを考える
6-3 ワークエリアを作りながら動かし方を考える
6-4 フィールドを作り，キャラクタを動かす
6-5 スクロール画面を作るには
6-6 終りに





# 第6章　マシン語ゲームを作ろう

## 6-1
## まず，どんなゲームを作るか決める。

市販のゲームは，急速にその内容が大きくなってきました。ルールが複雑になればそれだけ作りにくくなるのは当然ですが，簡単なプログラムの積み重ねで，大きなゲームも成り立っているのです。

ゲームは複雑ならばよいと言うものでもなく，シナリオや，状況の設定次第でいくらでも良い作品が生まれると思います。

私の場合，ゲームのアイデアは，小説やマンガによる所が多く，たとえば，〝ある辺境の星で不思議な生物が発見され，調査のために探険隊が派遣される。彼等は危険を冒して卵を取り，本部へと送る。こうして何人もの犠牲により送られた卵は，実は大変な珍味で政府のオエライサンがひそかに食べてしまう。そうとも知らずに探険隊は今日もせっせと卵取り……〟と，言うような話しから，卵→幼虫→サナギ→成虫と変化する生物の卵を取るゲームができました。成虫は〝針〟を撃って攻撃して来ます。さらに成虫は卵を4コ生み終えると，〝幽霊〟となって攻撃します。

卵をある数取ると，一面クリア。3人死ぬか，生物を全滅させるとゲームオーバーです。成虫が多すぎると負けてしまうので，うまく成虫の数をコントロールする所がミソ。また，グラフィックは普通のグラフィックと，テキストのセミグラフィックを重ね合せ，森の中にいる状況を作ってみました（**〝ジャングル・ショック〟**）。

〝沈む船を救うネズミ〟と言う一コママンガがありました。船が危くなるとネズミが真っ先に逃げ出すのだそうですが，このネズミ君は船に開いた〝穴〟に自分の体を押し込んで水が入るのを防いでいます。

そこで，〝ネズミが船底をかじり穴を開ける→水が入ってくる→水をポンプで汲み出す→ネズミをつかまえて，そいつを穴につめ込み補修する〟と言うシナリオを作ってみました。ちょっと物足

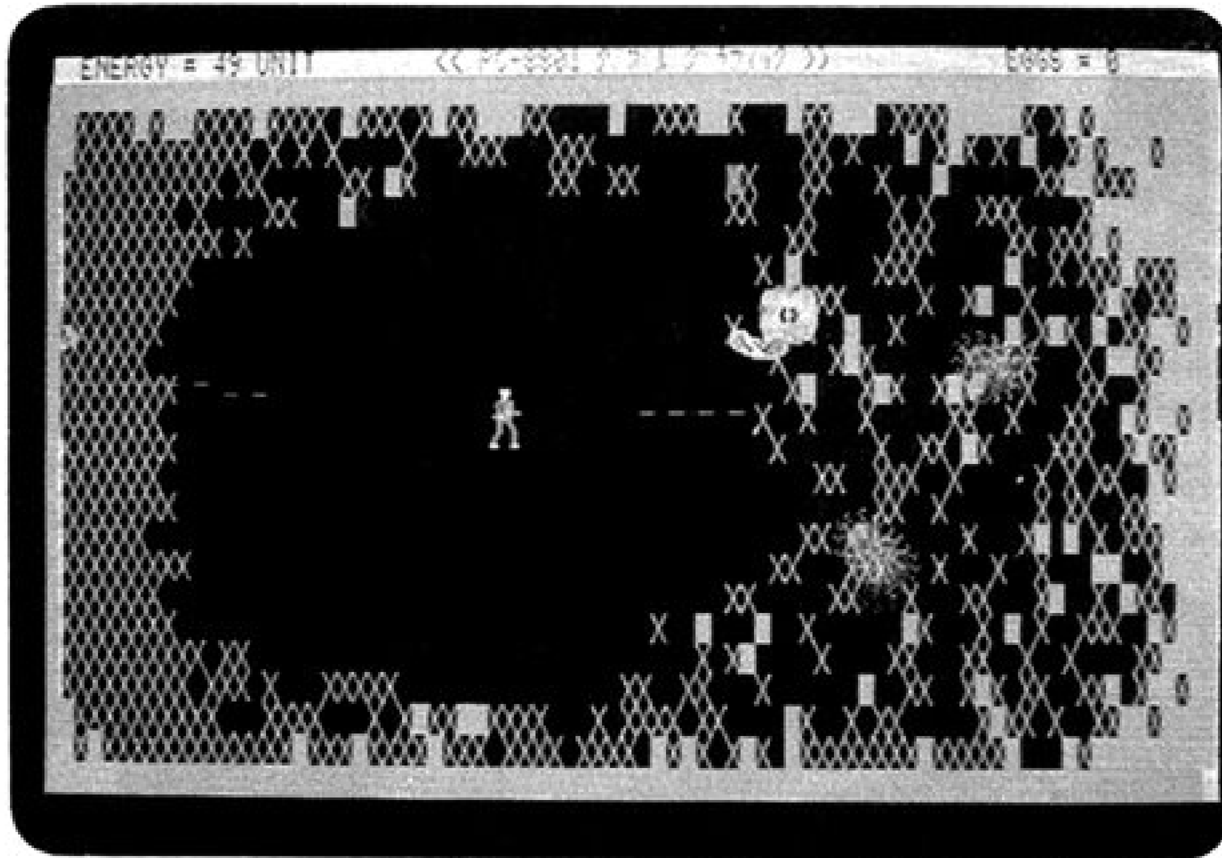


写真1 ジャングル・ショック

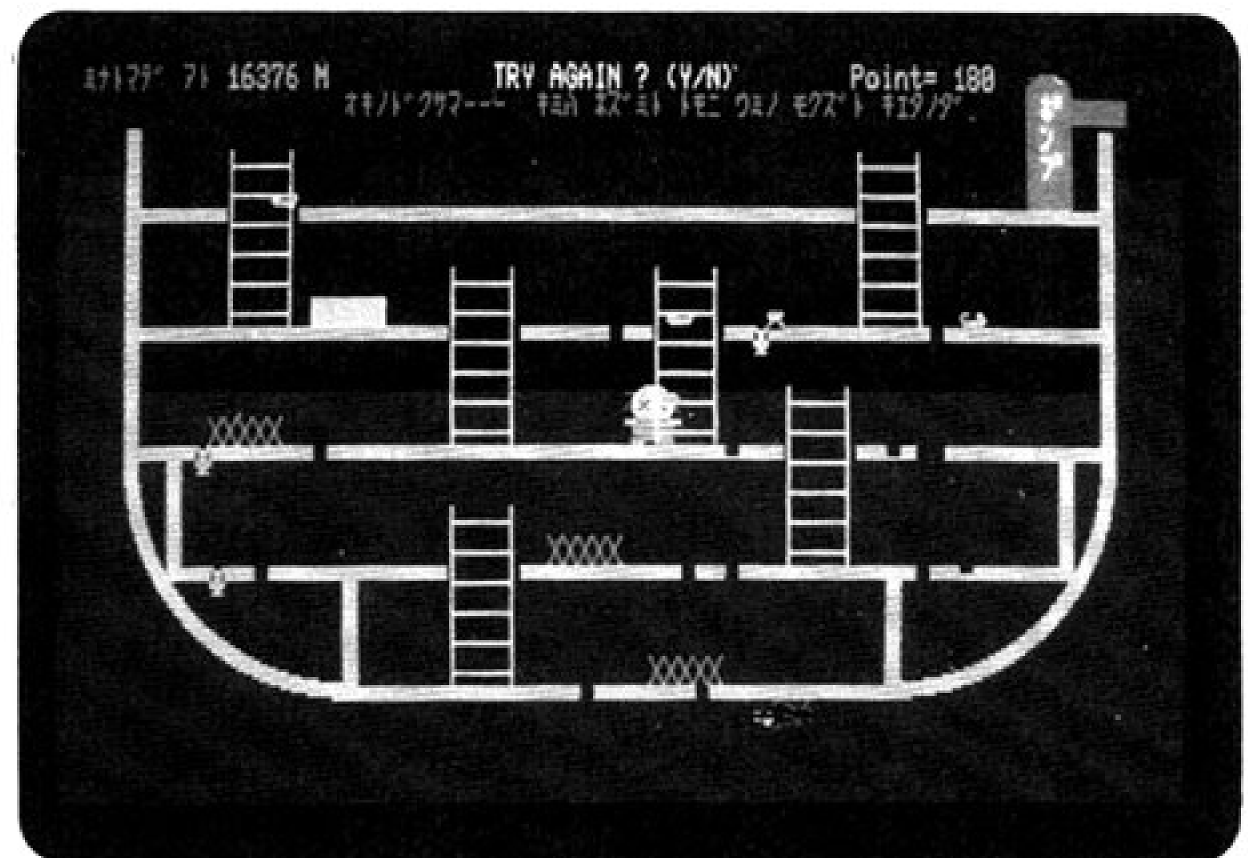



写真2 ポンコツ船サバイバル

りないので,敵に〝ノコギリザメ〞を加え,味方に〝ネコ〞を加えました（〝**ポンコツ船サバイバル**〞）。変ったアイデアのゲームだと思います。

## 6-2
# 画面構成やフィールドを考える

シナリオができ上がると，自然に画面のイメージができて来ますが，実際のゲーム画面を作るにはメインの画面の他に表示しなければならないものがいくつかでて来ます。たとえば〝エプシロン3〞の場合では3Dスクリーンの他に，マップ用のサブスクリーン，アイテム用コンソール，三つのエネルギーゲージにポイント，などです。

あまりゴチャゴチャしても見にくくなってしまいますが，必要な物は表示しなければなりません。表示しきれない時は，画面切り替えなどを考えねばなりません。

次に活動する場所を**プログラムでわかるように**設定しなければなりません。その必要がない場合もありますが，一般には行ける場所，行けない場所が出て来ます。

いくら画面に壁の絵を書いたからと言って，人間が絵を見るようにはコンピュータでは判断できません。

そこで，どこに何があるのかをメモリ上にデータで示し，プログラムでそれを見ながら動きを決めるのです。このデータ群を〝仮想空間〞と呼んだりしますが，多くのゲームでは，この仮想空間の様子を画面に映しているのです。私の場合，エプシロン3もGAMMA5も，仮想空間のデータの使い方は同じで，上から見た絵にするか，3D的な絵にするかはプログラム次第と言えます。

仮想空間のデータの設定の方法は，人により様々ですが，具体的なものを後で紹介いたします。

これらのデータもシナリオ同様，始めからあまり複雑なものを手がけるのは大変です。

さて，今回は各種ルーチンの説明と実践のために，**〝追いかけっこゲーム〞**を考えてみました。

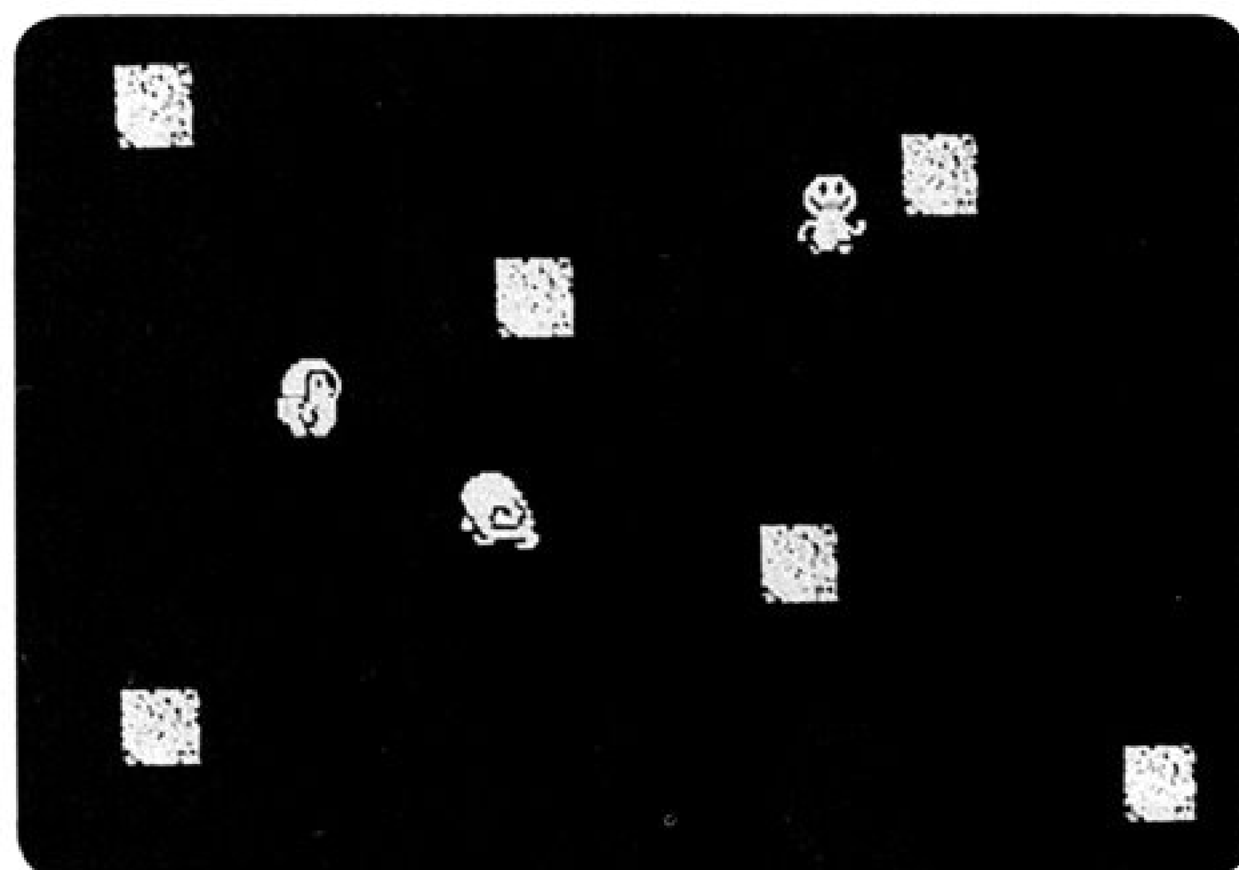
ルールはとても単純，単純すぎてオモシロさは？と言う感じですが，学習用ですので許して下さい。

内容は2人の敵を捕えるものです。1人はランダムで動き，時々ワープします。1人はあなたを追いかけて来ます。敵の正面があなたに触れたらあなたの負け，あなたが敵の正面以外の所に

触れたら勝ちとします。

また参考にデータで移動する敵も作ってみました。ですから，これからの実験には，四つのキャラクタが必要で，前後左右2パターンずつ，それぞれに8パターン作る必要があります。

キャラクタの大きさは，横4バイト，縦16ラインにしましたので，前の"アストロノートと宇宙人"のデータを使うか，キャラクタツールで自作して下さい。



▲追いかけっこゲーム

## 6-3
## ワークエリアを作りながら動かし方を考える

キャラクタを動かすには，何と言ってもまずその位置が決まらなければなりません。BASICですと"LOCATE"文などがあり，XY座標でその位置を決める事ができます。グラフィックを表示するのにも，同じ様にXYが使えると便利そうですね。

またキャラクタの形を決めるためには，"向き"や，アニメーションさせるための2パターンのうちどちらを使うか決めなければなりません。

**第6-1表　ゲーム用ワークエリアの作成**　　マイキャラクタを動かす（&HE000番地より）

| | |
|---|---|
| E000 | やられたかどうかのフラグ(ゲーム中：1，やられた：0) |
| E001 | X座標(0～76) |
| E002 | Y座標(0～46) |
| E003 | 方向　下向き：0　右向き：1<br>上向き：2　左向き：3 |
| E004 | ポーズ（0か1） |
| E005 | 2バイト画面アドレス　下位 |
| E006 | 2バイト画面アドレス　上位 |
| E007 | タイマー1（0からTまで変化）<br>0の時キャラクタ移動 |
| E008 | タイマー2（T）タイマーの最大値<br>値が大きい程動きが遅い |

BASICでプログラムを作る時には，これらの要素は英数字で指定した“変数”に入れて置くのが普通です。マシン語では，レジスタが変数の役割をしていますが，わずかのレジスタでは沢山の変数を処理できるはずがありません。

そこで，プログラマが設定する“変数”は，ある**特定のメモリ**に入れておき，Z80のレジスタは計算など，プログラムの処理にのみ使います。実はBASICでも変数名が指定されると，あるメモリをその変数に割り当てています。

これらのメモリがある所をワークエリアと言い，プログラム作りに当って，必要な変数を考え，ワークエリアを作ります。**第6-1表**が具体的に自分の移動に必要な変数を決めたもので，**第6-2表**は他のキャラクタも含めたワークエリア全体の様子です。

ワークエリアは，プログラム中でも必要となる時がありますが，それはその都度プログラムの近くに作るかワークエリアに設定します。

## 6-4
# フィールドを作り，キャラクタを動かす

### (I) 動かすために必要なサブルーチンを準備する

まず，もっとも基本的なルーチンから考えてみましょう。キャラクタを移動させるには，画面にあるキャラクタを消し，新しい場所に新しいキャラクタをプットするのですから，クリアルーチンと，プットルーチンはまず必要です。

**リスト6-1**はキャラクタのプットルーチンと，クリアルーチンです。第5章のルーチンを使っていますが，前のルーチンが，&HBFF0からワークエリアにしていたのに対し，**第6-2表**によるワークエリアを使っています。

このサブルーチンの使い方は，HLレジスタの中に&HE000，&HE010，&HE020，&HE030 のどれかを入れてコールします。

たとえばHLレジスタに&HE000を入れて，

**第6-2表　ワークエリア割り付け**

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E000(マイキャラクタ) | | | | | | | | | | ● | |
| E010(データ移動敵) | | | | | | | | | | ● | ● |
| E020(追いかける敵) | | | | | | | | | | ● | ● |
| E030(ランダム移動敵) | | | | | | | | | | ● | |

(網掛け)部分は第6-1表に同じ
E009→倒した敵の数
E019,E 01A→移動データのアドレス（2バイト）
E029,E039→ランダム変化の割合い
E02A→追いかけの割合い

リスト6-1 キャラクタのプットルーチン,クリアルーチン

```
                    ;
                    ; CHR PUT                     IN HL,WARK TOP
                    ;
                    ;
                            ORG   0BF00H
                    ;
BF00 F3             CPUT:   DI                          ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
BF01 3AC2E6                 LD    A,(0E6C2H)
BF04 F602                   OR    2
BF06 D331                   OUT   (31H),A               ;ALL RAM MODE
                    ;
BF08 CD50BE                 CALL  CALCG                 ;G ADDRESS ｹｲｻﾝ
BF0B CD80BE                 CALL  CALCC                 ;CHR ADDRESS ｹｲｻﾝ
BF0E 0604                   LD    B,4                   ;4 BYTES
BF10 0E10                   LD    C,10H                 ;16 LINE
                    ;
BF12 C5             CPUTL:  PUSH  BC                    ;LOOP START
                    ;
BF13 D5                     PUSH  DE
BF14 48                     LD    C,B                   ;BC=B (X)
BF15 0600                   LD    B,0
BF17 C5                     PUSH  BC
BF18 D35C                   OUT   (5CH),A               ;SELECT BLUE RAM
BF1A EDB0                   LDIR                        ;(DE)=(HL) ﾌﾞﾛｯｸ ﾃﾝｿｳ
BF1C D35F                   OUT   (5FH),A               ;SELECT MAIN RAM
BF1E C1                     POP   BC                    ;X SIZE ﾓﾄﾞｽ
BF1F D1                     POP   DE                    ;G ｻﾞﾋｮｳ ﾓﾄﾞｽ
                    ;
BF20 D5                     PUSH  DE                    ;ｵﾅｼﾞ ｺﾄ ﾉ ｸﾘｶｴｼ
BF21 C5                     PUSH  BC
BF22 D35D                   OUT   (5DH),A               ;SELECT RED RAM
BF24 EDB0                   LDIR
BF26 D35F                   OUT   (5FH),A               ;SELECT MAIN RAM
BF28 C1                     POP   BC
BF29 D1                     POP   DE
                    ;
BF2A D5                     PUSH  DE                    ;ｵﾅｼﾞ ｺﾄ ﾉ ｸﾘｶｴｼ
BF2B D35E                   OUT   (5EH),A               ;SELECT GREEN RAM
BF2D EDB0                   LDIR
BF2F D35F                   OUT   (5FH),A               ;SELECT MAIN RAM
BF31 D1                     POP   DE
                    ;
BF32 E5                     PUSH  HL
BF33 215000                 LD    HL,50H
BF36 19                     ADD   HL,DE                 ;NEXT LINE
BF37 EB                     EX    DE,HL
BF38 E1                     POP   HL
                    ;
BF39 C1                     POP   BC
BF3A 0D                     DEC   C
BF3B 20D5                   JR    NZ,CPUTL
                    ;
BF3D 3AC2E6                 LD    A,(0E6C2H)            ;BASIC ROM MODE
BF40 D331                   OUT   (31H),A
                    ;
BF42 FB                     EI                          ;ﾜﾘｺﾐ OK !
BF43 C9                     RET
                    ;
```

```
                ; ALU CLS
                ;                               IN HL,WARK TOP
                ;
                        ORG   0BF50H
                ;
BF50 F3         CRESET:DI                               ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
                ;
BF51 3AC2E6             LD    A,(0E6C2H)
BF54 F602               OR    2
BF56 D331               OUT   (31H),A                   ;ALL RAM MODE
                ;
BF58 23                 INC   HL
BF59 23                 INC   HL
BF5A 23                 INC   HL
BF5B 23                 INC   HL
BF5C 23                 INC   HL
BF5D 5E                 LD    E,(HL)
BF5E 23                 INC   HL
BF5F 56                 LD    D,(HL)
BF60 EB                 EX    DE,HL                     ;HL=G ADDRESS
BF61 0604               LD    B,4                       ;X 4 BYTES
BF63 0E10               LD    C,10H                     ;Y 16 LINES
                ;
BF65 DB32               IN    A,(32H)
BF67 F5                 PUSH  AF
BF68 F640               OR    40H                       ;KAKUTHIOO MODE
BF6A D332               OUT   (32H),A
                ;
BF6C 3E80               LD    A,80H
BF6E D335               OUT   (35H),A                   ;KAKIKOMI
BF70 AF                 XOR   A
BF71 D334               OUT   (34H),A                   ;BIT RESET MODE
                ;
BF73 C5         CRESL1:PUSH BC
BF74 E5                 PUSH  HL
BF75 3EFF               LD    A,0FFH                    ;FULL BIT RESET
BF77 77         CRESL2:LD     (HL),A
BF78 23                 INC   HL
BF79 10FC               DJNZ  CRESL2
BF7B E1                 POP   HL
BF7C 015000             LD    BC,50H
BF7F 09                 ADD   HL,BC                     ;NEXT LINE
BF80 C1                 POP   BC
BF81 0D                 DEC   C
BF82 20EF               JR    NZ,CRESL1
                ;
BF84 AF                 XOR   A
BF85 D335               OUT   (35H),A                   ;MAIN RAM
BF87 F1                 POP   AF                        ;NORMAL MODE
BF88 D332               OUT   (32H),A
BF8A D35F               OUT   (5FH),A                   ;RAM
                ;
BF8C 3AC2E6             LD    A,(0E6C2H)
BF8F D331               OUT   (31H),A
BF91 FB                 EI                              ;ﾜﾘｺﾐ OK!
BF92 C9                 RET
                ;
                ;
```

CALL　0BF50H

を実行すると，E005番地とE006番地に入っている画面番地の所から，横4バイト，縦16ライン分を消してしまいます。

&HBF00番地からのプットルーチンでは，xy座標から画面アドレス(2バイト)を求めるルーチンと，方向と，ポーズによってキャラクタのデータアドレスを求めるルーチンをコールしてから，ブロック転送によるプットを行っています。

プットするデータの先頭アドレスと，プット先のグラフィックメモリの先頭アドレスがわかれば，前のプットルーチンがそのまま使えるわけです。

そこで，**リスト6-2**の&HBE50から始まっているのが，XY座標から画面用メモリのアドレスを求めるプログラムです。

注意していただきたいのは，BASICのLINE文等で使われているx，yは，xが0から639まで，yが0から199までですが，ここで設定したXは0から79まで，Yは0から49までです。

と言っても，決して移動範囲をせばめたわけではありません。画面の番地を考えるとわかると思いますが，横は1ライン80バイトでできています(1バイトにつき8ドットの点がうてるので，80×8＝640ドットになるのですね)。

つまり選べる所が横640ではなく，80のうちのどこかになり，一つ隣にキャラクタを移すと8ドット分動く事になります。従ってゲームのX座標は0から79に設定するのがよいでしょう(もちろ

**リスト6-2　XY座標から画面用メモリのアドレス計算**

```
                ;
                ;
                ; G ADDRESS FROM X,Y    IN HL,WARK TOP  OUT DE,G ADDRESS
                ;
                ;
                        ORG   0BE50H
                ;
BE50 E5         CALCG:  PUSH  HL
BE51 23                 INC   HL
BE52 5E                 LD    E,(HL)           ;READ X
BE53 23                 INC   HL
BE54 56                 LD    D,(HL)           ;READ Y
BE55 E5                 PUSH  HL
BE56 D5                 PUSH  DE
BE57 62                 LD    H,D              ;H=Y
BE58 CB24               SLA   H
BE5A CB24               SLA   H                ;Y*4=LINE
BE5C 2E50               LD    L,80             ;1 LINE 80 BYTES
BE5E CD00BE             CALL  0BE00H           ;L*H
BE61 1100C0             LD    DE,0C000H        ;SCREEN TOP ADDRESS
BE64 19                 ADD   HL,DE            ;HL=HL+DE
BE65 D1                 POP   DE
BE66 1600               LD    D,0              ;DE=X
BE68 19                 ADD   HL,DE            ;GET G ADDRESS !
BE69 EB                 EX    DE,HL
BE6A E1                 POP   HL
BE6B 23                 INC   HL
BE6C 23                 INC   HL
BE6D 23                 INC   HL               ;SKIP 3 BYTES
BE6E 73                 LD    (HL),E           ;SET ADDRESS LOW
BE6F 23                 INC   HL
BE70 72                 LD    (HL),D           ;SET ADDRESS HIGH
BE71 E1                 POP   HL
BE72 C9                 RET
                ;
```

```
                ; CHR ADDRESS  FROM ﾎｳｺｳ,ﾊﾟﾀｰﾝ ｽｲｯﾁ   IN HL,WARK TOP  OUT HL,C AD
                ;
                ;
                        ORG   0BE80H
                ;
BE80 C5         CALCC: PUSH BC
BE81 D5                PUSH DE
BE82 7D                LD    A,L
BE83 A7                AND   A                   ;A=0 ヲ ｼﾗﾍﾞﾙ
BE84 2005              JR    NZ,CALCC1
BE86 010060            LD    BC,6000H            ;ASTRO DATA TOP
BE89 1815              JR    CALCC4
                ;
BE8B FE10       CALCC1:CP    10H
BE8D 2005              JR    NZ,CALCC2           ;IF A<>10H THEN
BE8F 010066            LD    BC,6600H            ;ｳﾁｭｳｼﾞﾝ 1
BE92 180C              JR    CALCC4
                ;
BE94 FE20       CALCC2:CP    20H
BE96 2005              JR    NZ,CALCC3           ;IF A<>20H THEN
BE98 01006C            LD    BC,6C00H            ;ｳﾁｭｳｼﾞﾝ 2
BE9B 1803              JR    CALCC4
                ;
BE9D 010072     CALCC3:LD    BC,7200H            ;ｳﾁｭｳｼﾞﾝ 3
                ;
BEA0 23         CALCC4:INC   HL                  ;BASE ADDRESS IN BC
BEA1 23                INC   HL
BEA2 23                INC   HL                  ;SKIP 3 BYTES
BEA3 56                LD    D,(HL)              ;READ DIRECT.
BEA4 23                INC   HL
BEA5 5E                LD    E,(HL)              ;READ POUSE
BEA6 15                DEC   D
BEA7 200D              JR    NZ,CACCB1
BEA9 1D                DEC   E
BEAA 2005              JR    NZ,CACCR1
BEAC 210000            LD    HL,0                ;ﾐｷﾞ 1
BEAF 1830              JR    CALCC5
                ;
BEB1 218001     CACCR1:LD    HL,180H             ;ﾐｷﾞ 2
BEB4 182B              JR    CALCC5
                ;
BEB6 15         CACCB1:DEC   D
BEB7 200D              JR    NZ,CACCL1
BEB9 1D                DEC   E
BEBA 2005              JR    NZ,CACCB2
BEBC 218004            LD    HL,480H             ;ｳｼﾛ 1
BEBF 1820              JR    CALCC5
                ;
BEC1 214005     CACCB2:LD    HL,540H             ;ｳｼﾛ 2
BEC4 181B              JR    CALCC5
                ;
BEC6 15         CACCL1:DEC   D
BEC7 200D              JR    NZ,CACCF1
BEC9 1D                DEC   E
BECA 2005              JR    NZ,CACCL2
BECC 21C000            LD    HL,0C0H             ;ﾋﾀﾞﾘ 1
BECF 1810              JR    CALCC5
                ;
BED1 214002     CACCL2:LD    HL,240H             ;ﾋﾀﾞﾘ 2
BED4 180B              JR    CALCC5
                ;
BED6 1D         CACCF1:DEC   E
BED7 2005              JR    NZ,CACCF2
BED9 210003            LD    HL,300H             ;ﾏｴ 1
BEDC 1803              JR    CALCC5
                ;
BEDE 21C003     CACCF2:LD    HL,3C0H             ;ﾏｴ 2
                ;
BEE1 09         CALCC5:ADD   HL,BC               ;HL=HL+BC GET C ADDRESS !
BEE2 D1                POP   DE
BEE3 C1                POP   BC
BEE4 C9                RET
```

ん他の値にしてもよい)。

Xが一つにつき8ドットずつですから，Yは4ラインずつの移動にすると長さの比が合います。だから，Y座標は0から49までと言う事になります。

グラフィックRAMの先頭アドレス(画面左上)は&HC000ですから，X，Yから画面アドレスを求める式は次の様になります。

画面番地＝&HC000＋Y×4×80＋X

Y×4×80は，Y一つで4ラインですから，Y×4でライン数を求め，1ライン80バイトですから，これに80をかけてバイト数を求めているわけです。

ここで求めた画面アドレスは，ワークエリアに保存しておき，クリアする時に使っています。

さて，**リスト6-2**の&HBE80からはキャラクタの先頭番地を求めるプログラムです。このプログラムでは4種類各8パターン合計32パターンのデータが，&H6000番地から&H77FF番地までにあるものとして計算を行っています。

計算の手順は次の通りです。

1. 計算したい物のワークエリア先頭アドレスを受け取り，それを調べて4種類のどれかを判断し，キャラクタ先頭アドレスを決定する。
2. ワークエリアのデータによりキャラクタの方向を見る。方向は四通りあるので，その一つ一つについて場合わけし，ワークエリアのポーズデータから二通りあるうちの一つを決定，先頭キャラクタからの距離をHLレジスタに入れる。
3. 先頭キャラクタ番地と距離を足し合わせると，求めたい番地がHLレジスタに入る。

以上です。私の作ったキャラクタデータの順序が少し変でしたので，ちょっと長いプログラムになってしまいました。

さて，座標計算プログラムではかけ算ルーチンが必要です。また，ランダムルーチンも後で必要になりますから，これらを**リスト6-3**にのせておきます。前に全く同じものがありますが，ランダムルーチンのリフレッシュカウンタの値を足す所(&HBE3Aの〝19″)は，ない方がよいかもしれません(&HBE3Aを〝00″にする)。実際に使ってみて，そんな感じを受けました。

## (II) 動き回るフィールドを作る

さて，キャラクタが画面上どこでも動き回れると言うのでは，ちょっと物足りません。と言っても様々な物体を画面上に置くのは，複雑になってしまいますから，障害物一種類のみを作ります。

そこで仮想空間の設定ですが，単純に考えて，XY座標一つにつき1バイトを割り当ててみましょう。メモリは&HD000から使うとすると，Xが80，yが50までありますから，80×50＝4000，つまり4Kバイト必要です。これは画面のメモリに較べて4分の1(yが4ラインで一つだから)の大きさですが，工夫によってはもっともっと小さなメモリで済みます(**第6-1図**参照)。

この仮想空間の&HD000からのメモリの内容が，〝00″ならば通過できる所，それ以外の数字ならばいけない所とします(一つのメモリにつき256通りの情報が入るのに，二種類にしか使わないのはもったいないですが……)。

障害物の大きさは適当でかまいませんが，ここではキャラクタの大きさと同じにしてみました。

キャラクタの大きさは，XYそれぞれ四つずつの大きさですから，4 × 4 =16で，仮想空間の16個

**リスト6-3　かけ算ルーチン，ランダムルーチン**

```
                ;
                ;  L ｶｹﾙ H      IN H,L    OUT HL
                ;
                ;
                        ORG   0BE00H
                ;
BE00 F5         LKAKEH:PUSH AF
BE01 C5                PUSH BC
BE02 AF                XOR  A                  ;A=0
BE03 0608              LD   B,8                ;8 ｶｲ ｼﾌﾄ
BE05 CB1D       KAKER1:RR   L                  ;L ﾐｷﾞ ｼﾌﾄ
BE07 3001              JR   NC,KAKER2          ;ｿﾉ ｹﾀ ｶﾞ 0 ﾅﾗ ｼﾞｬﾝﾌﾟ
BE09 84                ADD  A,H                ;1 ﾅﾗ A ﾆ H ｦ ﾀｽ
BE0A 1F         KAKER2:RRA                     ;A ﾐｷﾞ ｼﾌﾄ
BE0B 10F8              DJNZ KAKER1
BE0D CB1D              RR   L                  ;L ﾐｷﾞ ｼﾌﾄ
BE0F 67                LD   H,A                ;H ﾆ A ｦ ｲﾚﾙ
BE10 C1                POP  BC
BE11 F1                POP  AF
BE12 C9                RET
                ;
                ; 8 BIT ﾗﾝﾀﾞﾑ ﾒｲｶｰ       IN C    OUT 0 ｶﾗ C-1
                ;          ﾗﾝﾀﾞﾑ ﾃﾞｰﾀｰ 1000H-1800H ﾉ ROM DATA
                ;
                        ORG   0BE20H
                ;
BE20 F5         RAND:  PUSH AF
BE21 D5                PUSH DE
BE22 E5                PUSH HL
                ;
BE23 2A4EBE            LD   HL,(RANDD)         ;READ DATA ADDRESS
BE26 110018            LD   DE,1800H           ;DATA END
BE29 7C                LD   A,H                ;LIMMIT CHECK
BE2A BA                CP   D
BE2B 3803              JR   C,RAND1
BE2D 210010            LD   HL,1000H           ;DATA TOP
BE30 23         RAND1: INC  HL                 ;DATA ADDRESS +1
BE31 224EBE            LD   (RANDD),HL
BE34 ED5F              LD   A,R                ;READ ﾘﾌﾚｯｼｭ ﾚｼﾞｽﾀ
BE36 D5                PUSH DE
BE37 5F                LD   E,A
BE38 1600              LD   D,0
BE3A 19                ADD  HL,DE              ;DATA ADDRESS +R (0-7FH RND)
BE3B D1                POP  DE                 ;DE=DATA END
BE3C 7C                LD   A,H                ;CHECK AGAIN
BE3D BA                CP   D
BE3E 3803              JR   C,RAND2
BE40 D608              SUB  8                  ;-800H
BE42 67                LD   H,A
BE43 7E         RAND2: LD   A,(HL)             ;READ RND DATA (0-FFH)
BE44 69                LD   L,C
BE45 67                LD   H,A
BE46 CD00BE            CALL 0BE00H             ;L ｶｹﾙ H
BE49 4C                LD   C,H                ;SET C,H
                ;
BE4A E1                POP  HL
BE4B D1                POP  DE
BE4C F1                POP  AF
BE4D C9                RET
                ;
BE4E 0010       RANDD: DW   1000H              ;ｽﾀｰﾄ DATA TOP
```

の場所を0以外の数字で埋めなければなりません。

たとえば，X=0～3，Y=0～3の所に障害物を置くとすると，&HD000～&HD003，&HD050～&HD053，&HD0A0～&HD0A3，&HD0F0～&HD0F3までに0以外の数字を入れる事になります。

この様な作業は手でやるのは面倒ですから，普通はBASICで簡単なツールを自作します。参考までに**リスト6-4**にサンプルプログラムをのせておきます。

このプログラムの使い方は，あらかじめ，

CLEAR，&HCFFF ⏎

とした後，

MON ⏎

h]FD000，DFFF，0⏎

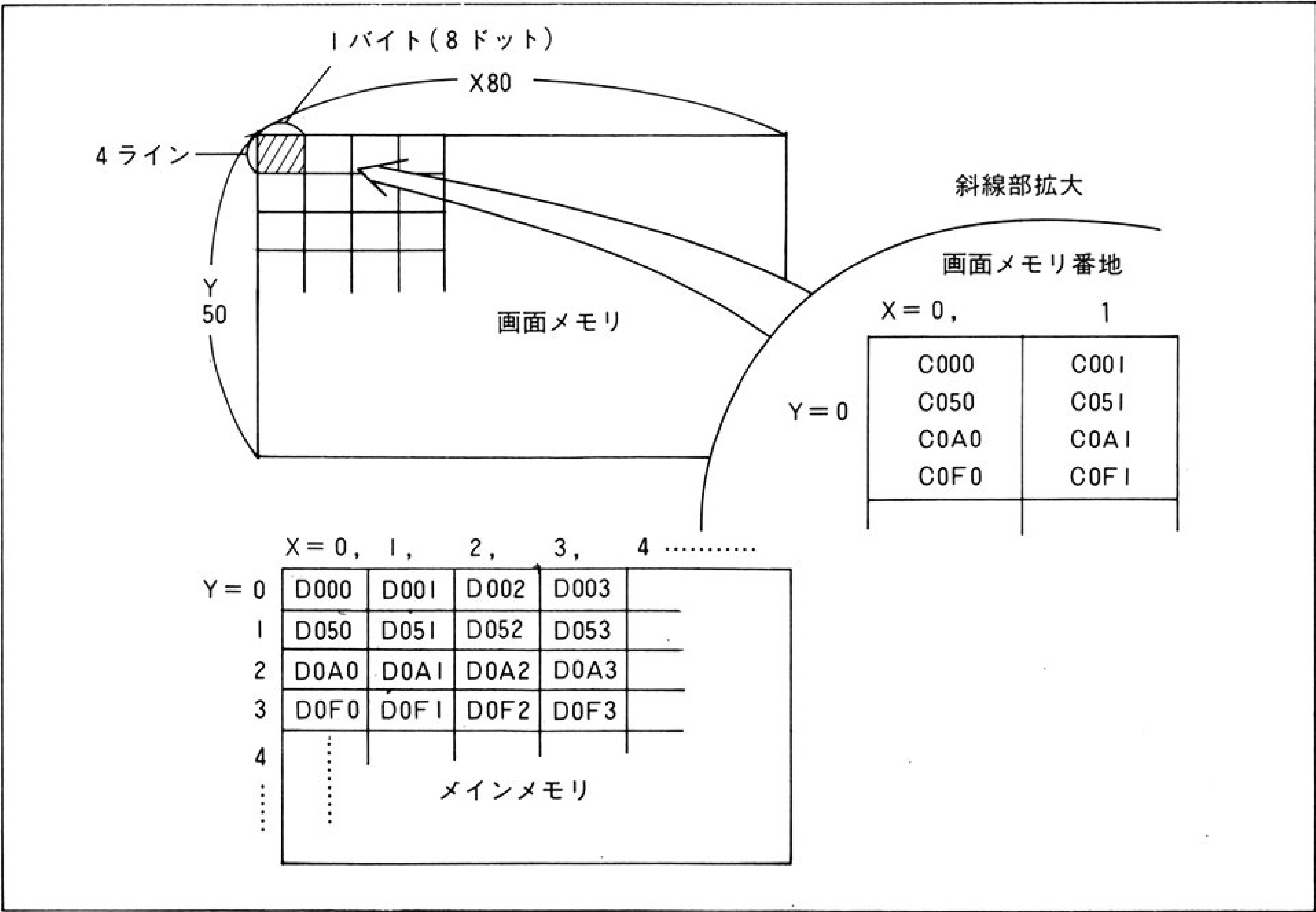
とやって，Fコマンドで，仮想空間メモリを全部0で埋めてしまいます。

そして，BASICプログラムをRUN⏎させると，画面左上にカーソルが出現します。このカーソルを移動させるのは，2，4，6，8のキーを使います。希望の所で，5のキーを押すと，緑の四角が現れ，その場所に相当するメモリに数値が16個セットされます。

数は，先頭(左上に当る所)が"02"で，その他が"01"です。先頭だけ02にしたのは，障害物を表示するのに都合がよいからです。

作ったデータは，

BSAVE"ファイル名"，&HD000，&H1000⏎




**第6-1図 実画面と仮想空間**

リスト6-4　フィールドメイカー

```
100 WIDTH 80,25:CONSOLE 0,25,0,1:X=0:Y=0:ADTOP=&HD000
110 LOCATE X*2,Y:A=ASC(INPUT$(1))
120 IF A=&H34 THEN IF X=0 THEN 110 ELSE X=X-1:GOTO 110
130 IF A=&H36 THEN IF X=38 THEN 110 ELSE X=X+1:GOTO 110
140 IF A=&H38 THEN IF Y=0 THEN 110 ELSE Y=Y-1:GOTO 110
150 IF A=&H32 THEN IF Y=23 THEN 110 ELSE Y=Y+1:GOTO 110
160 IF A<>&H35 THEN 110
170 LINE (X*16,Y*8)-STEP(32,16),4,BF
180 AD=ADTOP+X*2+Y*160:LOCATE 0,0:PRINT HEX$(AD);
190 FOR I=0 TO 3:FOR J=0 TO 3
200 POKE AD+J+I*80,1:NEXT:NEXT
210 POKE AD,2
220 GOTO 110
```

リスト6-5　障害物を描く

```
                   ;
                   ; DRAW ｼｮｳｶﾞｲﾌﾞﾂ
                   ;
                   ;
                           ORG   0BCA0H
                   ;
BCA0 2100D0        DGOMI:  LD    HL,0D000H        ;DATA TOP
BCA3 1100C0                LD    DE,0C000H        ;G ADDRESS
BCA6 0E2E                  LD    C,46
BCA8 0650          DGOMI1:LD     B,80
BCAA D5                    PUSH  DE
BCAB C5            DGOMI2:PUSH   BC
BCAC 7E                    LD    A,(HL)
BCAD FE02                  CP    2
BCAF CCC3BC                CALL  Z,DGOMIS
BCB2 23                    INC   HL
BCB3 13                    INC   DE
BCB4 C1                    POP   BC
BCB5 10F4                  DJNZ  DGOMI2
BCB7 D1                    POP   DE
BCB8 E5                    PUSH  HL
BCB9 214001                LD    HL,140H          ;4 LINE
BCBC 19                    ADD   HL,DE
BCBD EB                    EX    DE,HL
BCBE E1                    POP   HL
BCBF 0D                    DEC   C
BCC0 20E6                  JR    NZ,DGOMI1
BCC2 C9                    RET
                   ;
BCC3 D5            DGOMIS:PUSH   DE
BCC4 E5                    PUSH  HL
BCC5 F3                    DI
BCC6 210010                LD    HL,1000H         ;ROM DATA TOP
BCC9 CD0EBF                CALL  0BF0EH           ;DRAW ROM DATA GOMI
BCCC E1                    POP   HL
BCCD D1                    POP   DE
BCCE C9                    RET
                   ;
                   ;
```

とやって，ディスクにセーブしておきましょう。

この作った障害物を画面に表示するプログラムが，**リスト6-5**です。仮想空間に"02"のデータがあったとき，そこに相当する画面位置に，4バイト，16ラインのキャラクタを置きます。キャラクタデータは&H1000番地からのROMの内容を持って来ているので，ゴチャゴチャの固りです。もし，自作のキャラクタを使われる時は，オールRAMモードに設定するなどの書き替えが必要です(**第6-2図**)。

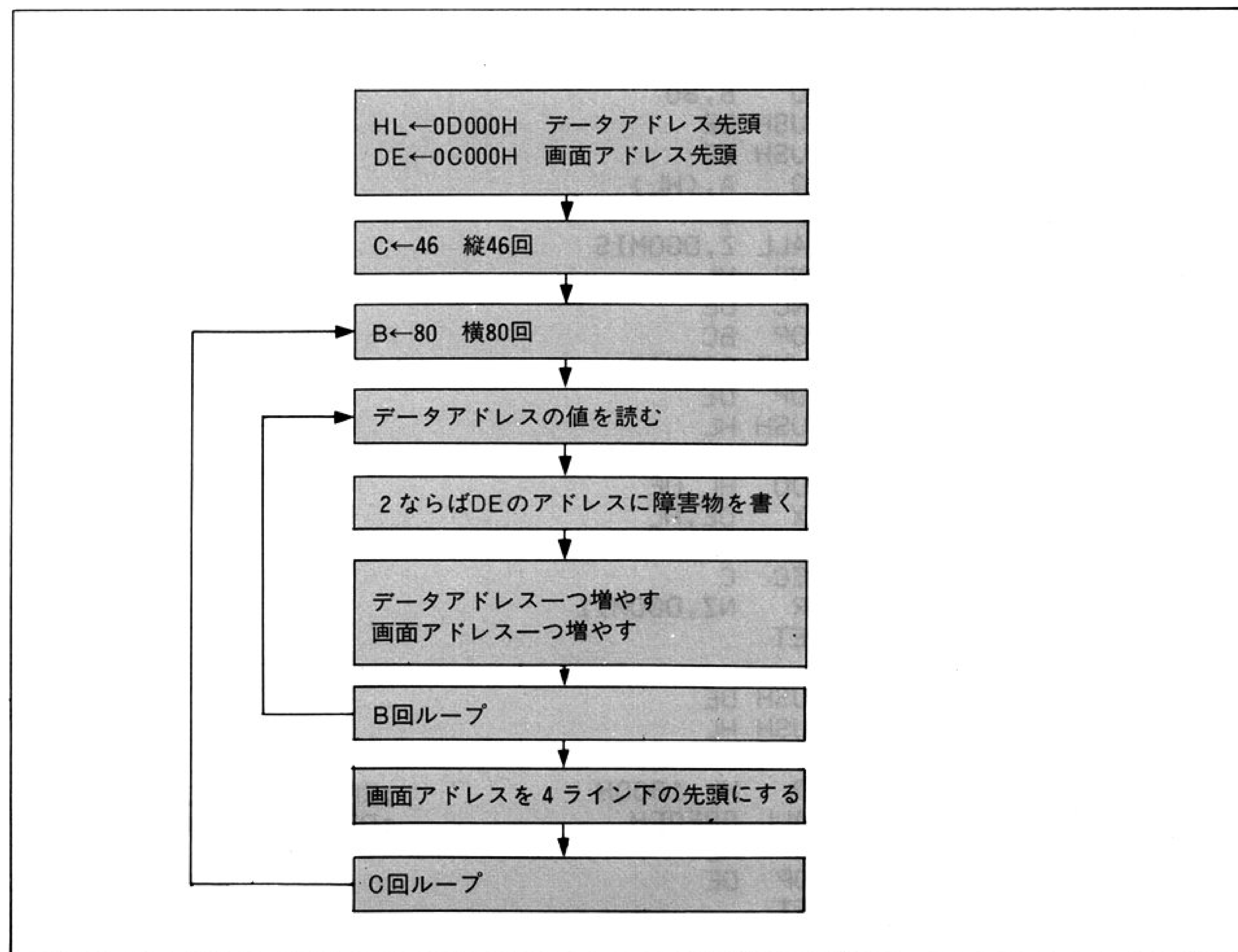
なお，プットルーチンは**リスト6-1**の途中からを使っていますので，テストする時にはこちらも忘れないで下さい。

## (III) "判定"する

自分のキャラクタが敵にぶつかったり，壁に当ったり，弾に当ってやられたりを判断するのは，ゲームプログラムではなくてはならない部分です。

これらの判定は，大きく分けて二つに分けられます。一つはマップ，つまり仮想空間のデータによる判定で，"落ちている物をひろう"とか，"壁で進めない"と言ったものです。

もう一つは動いている敵に当ったなどで，お互いのXY座標の比較による判定です。もっとも，やり方によってはどちらか一方にまとめられます(動いている敵も仮想空間中のデータにするなど)。




**第6-2図　リスト6-5「障害物を描く」手順**

ではまず，仮想空間のデータにより，進めるか進めないかの判定を行う方法を見てみましょう。

**リスト6-6**は，Eレジスタに X座標，Dレジスタに Y座標の値を入れて，

CALL &HBDC0

とすると，キャラクタが障害物に重なる時はキャリーフラグを1に，重ならない時は0にして戻って来ます(**第6-3図**参照)。

キャラクタの大きさが，X四つ，Y四つ分ありますので，それぞれについてみていますが，これならば移動方向を考えずにチェックできます。

次に動いているもの同志の衝突の判定を考えてみましょう。

**リスト6-6　仮想空間とXYとの判定**

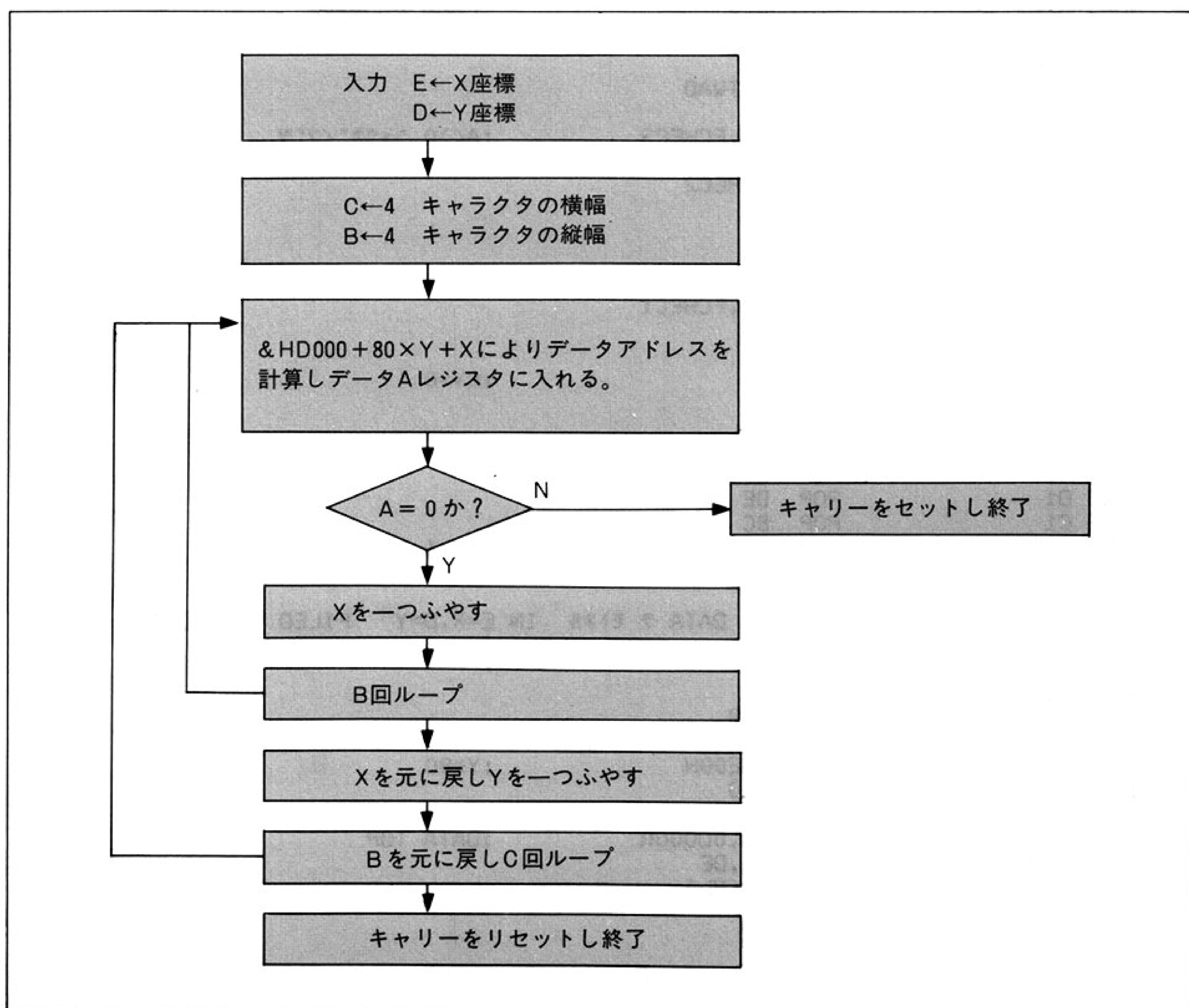
```
                  ;
                  ; FILED CHECK            IN E=X,D=Y
                  ;                       OUT CY
                  ;
                         ORG   0BDC0H
                  ;
BDC0 C5           FCHECK:PUSH  BC
BDC1 D5                  PUSH  DE
BDC2 0E04                LD    C,4              ;LOOP COUNTER
BDC4 0604                LD    B,4              ;LOOP COUNTER
BDC6 C5           FCHEC1:PUSH  BC
BDC7 D5                  PUSH  DE
BDC8 CDE1BD       FCHEC2:CALL  GETWAD
BDCB A7                  AND   A
BDCC 200D                JR    NZ,FCHEC3        ;A<>0 ｼｮｳｶﾞｲﾌﾞﾂ
BDCE 1C                  INC   E
BDCF 10F7                DJNZ  FCHEC2
BDD1 D1                  POP   DE
BDD2 C1                  POP   BC
BDD3 14                  INC   D
BDD4 0D                  DEC   C
BDD5 20EF                JR    NZ,FCHEC1
BDD7 D1                  POP   DE
BDD8 C1                  POP   BC
BDD9 A7                  AND   A                ;CY=0
BDDA C9                  RET
                  ;
BDDB D1           FCHEC3:POP   DE
BDDC C1                  POP   BC
BDDD D1                  POP   DE
BDDE C1                  POP   BC
BDDF 37                  SCF                    ;CY=1 ｼｮｳｶﾞｲﾌﾞﾂ ｱﾘ
BDE0 C9                  RET
                  ;
                  ; ｶｿｳ ﾌｨｰﾙﾄﾞ ﾉ DATA ｦ ﾓﾄﾈﾙ  IN E=X,D=Y   FILED DATA D000H-
                  ;                          OUT A
BDE1 D5           GETWAD:PUSH  DE
BDE2 E5                  PUSH  HL
BDE3 62                  LD    H,D
BDE4 2E50                LD    L,80
BDE6 CD00BE              CALL  0BE00H           ;Y*80
BDE9 1600                LD    D,0
BDEB 19                  ADD   HL,DE            ;+X
BDEC 1100D0              LD    DE,0D000H        ;DATA TOP
BDEF 19                  ADD   HL,DE
BDF0 7E                  LD    A,(HL)
BDF1 E1                  POP   HL
BDF2 D1                  POP   DE
BDF3 C9                  RET
                  ;
                  ;
```

**リスト6-7**の&HBD00からが，自分のキャラクタが動いた時に，他のキャラクタに当ったかどうか調べるものです。もし，他と衝突したならば，お互いの方向を見て，向い合う状態ならば自分の負けとし，それ以外は自分の勝ちとします。**第6-4図**に作業手順がありますので参考にして下さい。

**リスト6-7**の&HBD70からは，敵が動いた時に，プレーヤーのキャラクタと衝突したかどうかを見るもので，もし衝突しているならば敵の勝ちとして，&HE000番地に"0"を代入します。

上の二つのプログラムは，&HBD7Bからのサブルーチンを共通に使っています。このルーチンンはHLレジスタに，敵キャラクタのワークエリア先頭アドレスを代入してサブルーチンコールすると，衝突しているならキャリーフラグを1に，していないなら0にして戻って来ます。

**第6-5図**の様に，XY座標それぞれの差が±3以内ならば衝突したと言う事になり，それを調べるのに，差が正になる時と負になる場合をキャリーフラグで調べて場合わけし，正になる時は4より少なければ衝突，負になる時は-3，すなわち&HFD以上ならば衝突したと判定しています。

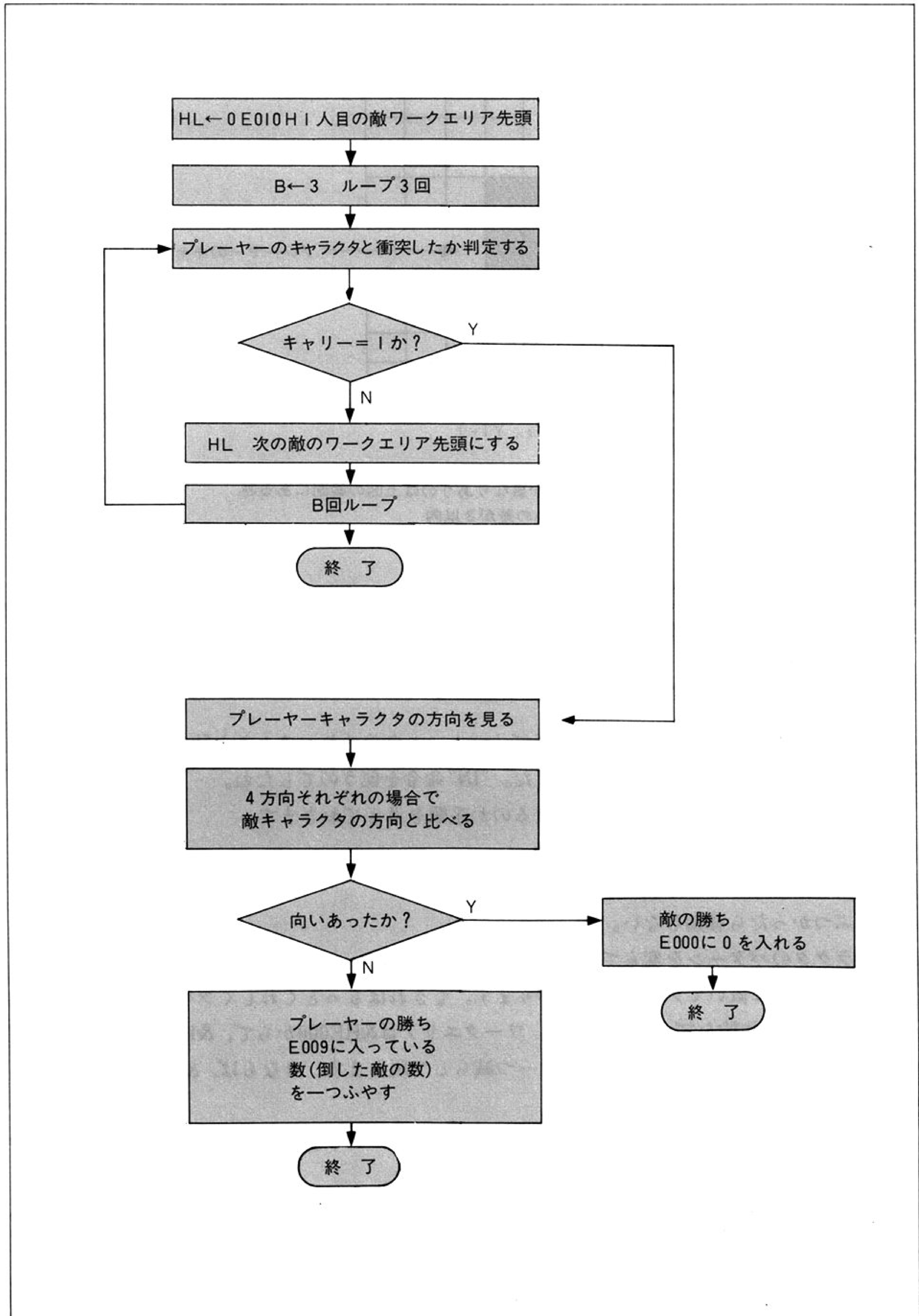



**第6-3図 リスト6-6「仮想空間とXYとの判定」手順**

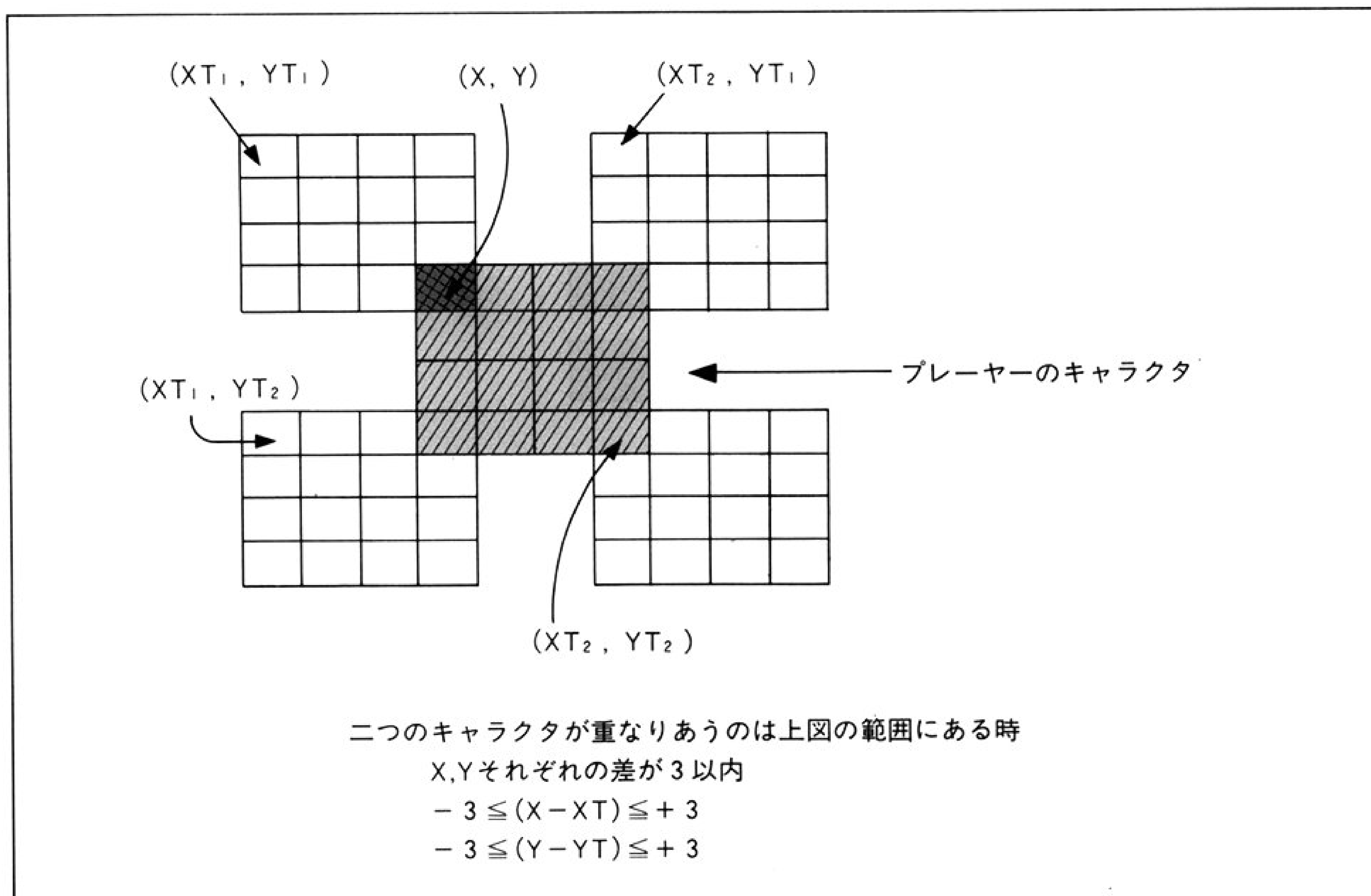
リスト6-7　衝突判定

```
                    ;
                    ; ｱﾀｯｸ ﾊﾝﾃｲ
                    ;                           OUT FLAG
                    ;
                         ORG  0BD00H
                    ;
BD00 2110E0         AHANT: LD   HL,0E010H
BD03 0603                LD   B,3
BD05 C5             AHANT1:PUSH BC
BD06 E5                  PUSH HL
BD07 CD7BBD              CALL HANTS
BD0A E1                  POP  HL
BD0B C1                  POP  BC
BD0C 3807                JR   C,AHANT2
BD0E 111000              LD   DE,10H
BD11 19                  ADD  HL,DE           ;NEXT MONSTER
BD12 10F1                DJNZ AHANT1
BD14 C9                  RET
                    ;
BD15 23             AHANT2:INC  HL
BD16 23                  INC  HL
BD17 23                  INC  HL              ;HL+3
BD18 3A03E0              LD   A,(0E003H)      ;READ DIR.
BD1B 3D                  DEC  A
BD1C 2007                JR   NZ,AHANT3
BD1E 7E                  LD   A,(HL)          ;IF DIR=1
BD1F FE03                CP   3
BD21 281C                JR   Z,EWIN
BD23 181F                JR   MWIN
                    ;
BD25 3D             AHANT3:DEC  A
BD26 2006                JR   NZ,AHANT4
BD28 7E                  LD   A,(HL)          ;IF DIR=2
BD29 A7                  AND  A
BD2A 2813                JR   Z,EWIN
BD2C 1816                JR   MWIN
                    ;
BD2E 3D             AHANT4:DEC  A
BD2F 2007                JR   NZ,AHANT5
BD31 7E                  LD   A,(HL)          ;IF DIR=3
BD32 FE01                CP   1
BD34 2809                JR   Z,EWIN
BD36 180C                JR   MWIN
                    ;
BD38 7E             AHANT5:LD   A,(HL)        ;IF DIR=0
BD39 FE02                CP   2
BD3B 2802                JR   Z,EWIN
BD3D 1805                JR   MWIN
                    ;
BD3F AF             EWIN:  XOR  A
BD40 3200E0              LD   (0E000H),A      ;ﾃｷ ﾉ ｶﾁ
BD43 C9                  RET
                    ;
BD44 2B             MWIN:  DEC  HL
BD45 2B                  DEC  HL
BD46 2B                  DEC  HL              ;HL=WORK TOP
BD47 3600                LD   (HL),0          ;RESET
BD49 CD50BF              CALL 0BF50H          ;CHR CLS
```

```
BD4C 3A09E0          LD   A,(0E009H)       ;READ POINT
BD4F 3C              INC  A
BD50 3209E0          LD   (0E009H),A       ;SET POINT
BD53 C9              RET
                ;
                ; テキ アタック ハンテイ       IN HL WORK TOP
                ;                            OUT FLAG
                ;
                     ORG  0BD70H
                ;
BD70 E5         EHANT: PUSH HL
BD71 CD7BBD          CALL HANTS
BD74 E1              POP  HL
BD75 D0              RET  NC
                ;
BD76 AF              XOR  A
BD77 3200E0          LD   (0E000H),A       ;LIFE FLAG=0
BD7A C9              RET
                ;
BD7B 7E         HANTS: LD   A,(HL)         ;OUT CY
BD7C A7              AND  A
BD7D C8              RET  Z                ;FLAG CHECK CY=0
                ;
BD7E 23              INC  HL
BD7F 5E              LD   E,(HL)           ;READ XT
BD80 23              INC  HL
BD81 56              LD   D,(HL)           ;READ YT
BD82 2101E0          LD   HL,0E001H        ;MY WORK X
BD85 4E              LD   C,(HL)           ;READ XM
BD86 23              INC  HL
BD87 46              LD   B,(HL)           ;READ YM
                ;
BD88 79              LD   A,C              ;CHECK X
BD89 93              SUB  E                ;XD=XM-XT
BD8A 3806            JR   C,EHANT1
BD8C FE04            CP   4
BD8E 3016            JR   NC,EHANTP        ;IF XD>=4 THEN PASS
BD90 1804            JR   EHANTA           ;0<=XD<=3
                ;
BD92 FEFD       EHANT1:CP   -3
BD94 3810            JR   C,EHANTP         ;IF XD>-3 THEN PASS
                ;
BD96 78         EHANTA:LD   A,B            ;CHECK Y
BD97 92              SUB  D                ;YD=YM-YT
BD98 3806            JR   C,EHANT2
BD9A FE04            CP   4
BD9C 3008            JR   NC,EHANTP        ;IF YD>=4 THEN PASS
BD9E 1804            JR   EHANTB           ;0<=YD<=3
                ;
BDA0 FEFD       EHANT2:CP   -3
BDA2 3802            JR   C,EHANTP         ;IF YD>-3 THEN PASS
                ;
BDA4 37         EHANTB:SCF                 ;CY=1 ATTACK
BDA5 C9              RET
                ;
BDA6 A7         EHANTP:AND  A              ;CY=0 PASS
BDA7 C9              RET
```




**第6-4図　リスト6-7「衝突判定」手順**




**第6-5図 キャラクタ同志の衝突**

## (Ⅳ) キー入力で自分のキャラクタを動かす

最低必要なサブルーチンがそろった所で，いよいよ自分のキャラクタを動かしてみましょう。

キー入力の方法は前に説明いたしました。〝IN″命令を使うのでしたね。

プログラムを作る前に，まず何をさせるのか手順を考えておきます。

● 移動方向は簡単に，四方向のみとする。
● 画面からはみ出さないようにする。
● 壁にぶつかったら移動しない。
● キャラクタのパターンを変えて書き直す。

以上の事を頭に置いてプログラムを作ります。できればもっとくわしくフローを書きましょう。

**リスト6-8**が具体的なプログラムです。ワークエリアは&HE000からで，&HE007の数字が〝0″の時にのみ移動させ，0以外ならば数を一つ減らして戻ります。0ならば，&HE007に&HE008の値を代入します。

つまり&HE008に入れてある数だけ何もしないでリターンしますが，これは他の移動キャラクタとの速さの比を様々に変えられるようにしたためです。

移動の仕組は単純ですから，リストおよび**第6-6図**の作業手順を見ていただければ，お分かりいただけると思います。これに斜め移動も加えればもっと動きやすくなるでしょう。

気を付けていただきたいのは，XとYの範囲が，0～79と0～49ではなく，**0～76**と**0～46**にな

リスト6-8　キー入力による移動

```
                  ;
                  ; MOVE MY CHR               X=(E001H)
                  ;                           Y=(E002H)
                  ;       INKEY               D=(E003H)
                  ;                           P=(E004H)
                  ;                           W1=(E007H)
                  ;                           W2=(E008H)
                  ;
                         ORG   0BC00H
                  ;
BC00 3A07E0       MYMOV: LD    A,(0E007H)           ;READ WAIT 1
BC03 A7                  AND   A
BC04 2805                JR    Z,MYMOV1
BC06 3D                  DEC   A                    ;WAIT COUNT-1
BC07 3207E0              LD    (0E007H),A
BC0A C9                  RET
                  ;
BC0B 3A08E0       MYMOV1:LD    A,(0E008H)           ;READ WAIT 2
BC0E 3207E0              LD    (0E007H),A           ;SET WAIT COUNT
                  ;
BC11 3A01E0              LD    A,(0E001H)           ;READ X
BC14 5F                  LD    E,A                  ;E=X
BC15 3A02E0              LD    A,(0E002H)           ;READ Y
BC18 57                  LD    D,A                  ;D=Y
                  ;
BC19 DB00                IN    A,(0)                ;INKEY
BC1B FEFB                CP    0FBH
BC1D 280F                JR    Z,MYMD               ;DOWN
BC1F FEEF                CP    0EFH
BC21 282D                JR    Z,MYML               ;LEFT
BC23 FEBF                CP    0BFH
BC25 281D                JR    Z,MYMR               ;RIGHT
BC27 DB01                IN    A,(1)
BC29 FEFE                CP    0FEH
BC2B 280C                JR    Z,MYMU               ;UP
BC2D C9                  RET
                  ;
BC2E 7A           MYMD:  LD    A,D                  ;READ Y
BC2F FE2E                CP    46                   ;DOWN LIMMIT 46
BC31 C8                  RET   Z
                  ;
BC32 14                  INC   D                    ;Y=Y+1
BC33 AF                  XOR   A
BC34 3203E0              LD    (0E003H),A           ;SET D=0
BC37 1820                JR    MYMOV3               ;GOTO DRAW
                  ;
BC39 7A           MYMU:  LD    A,D                  ;READ Y
BC3A A7                  AND   A                    ;UP LIMMIT 0
BC3B C8                  RET   Z
                  ;
BC3C 15                  DEC   D                    ;Y=Y-1
BC3D 3E02                LD    A,2
BC3F 3203E0              LD    (0E003H),A           ;SET D=2
BC42 1815                JR    MYMOV3               ;GOTO DRAW
```

```
                    ;
BC44 7B             MYMR:   LD    A,E              ;READ X
BC45 FE4C                   CP    76               ;RIGHT LIMMIT 76
BC47 C8                     RET   Z
                    ;
BC48 1C                     INC   E                ;X=X+1
BC49 3E01                   LD    A,1
BC4B 3203E0                 LD    (0E003H),A       ;SET D=1
BC4E 1809                   JR    MYMOV3           ;GOTO DRAW
                    ;
BC50 7B             MYML:   LD    A,E              ;READ X
BC51 A7                     AND   A                ;LEFT LIMMIT 0
BC52 C8                     RET   Z
                    ;
BC53 1D                     DEC   E                ;X=X-1
BC54 3E03                   LD    A,3
BC56 3203E0                 LD    (0E003H),A       ;SET D=3
                    ;
BC59 CDC0BD         MYMOV3:CALL   0BDC0H           ;FILED CHECK
BC5C 3813                   JR    C,MYMOV5
                    ;
BC5E 3A04E0                 LD    A,(0E004H)       ;POSE 0,1 CHANGE
BC61 3D                     DEC   A
BC62 2802                   JR    Z,MYMOV4
BC64 3E01                   LD    A,1
BC66 3204E0         MYMOV4:LD     (0E004H),A
                    ;
BC69 7B                     LD    A,E
BC6A 3201E0                 LD    (0E001H),A       ;SET X
BC6D 7A                     LD    A,D
BC6E 3202E0                 LD    (0E002H),A       ;SET Y
BC71 2100E0         MYMOV5:LD     HL,0E000H
BC74 E5                     PUSH  HL
BC75 CD50BF                 CALL  0BF50H           ;CHR CLS
BC78 E1                     POP   HL
BC79 CD00BF                 CALL  0BF00H           ;CHR PUT
BC7C CD00BD                 CALL  0BD00H           ;HANTEI
BC7F C9                     RET
```

っていることです。これはキャラクタにX, Y四つずつの大きさがあるためです。

また，&HBC75と&HBC79のクリアルーチンとプットルーチンのへだたりを見て下さい。

ゲームを作り始めた頃は，

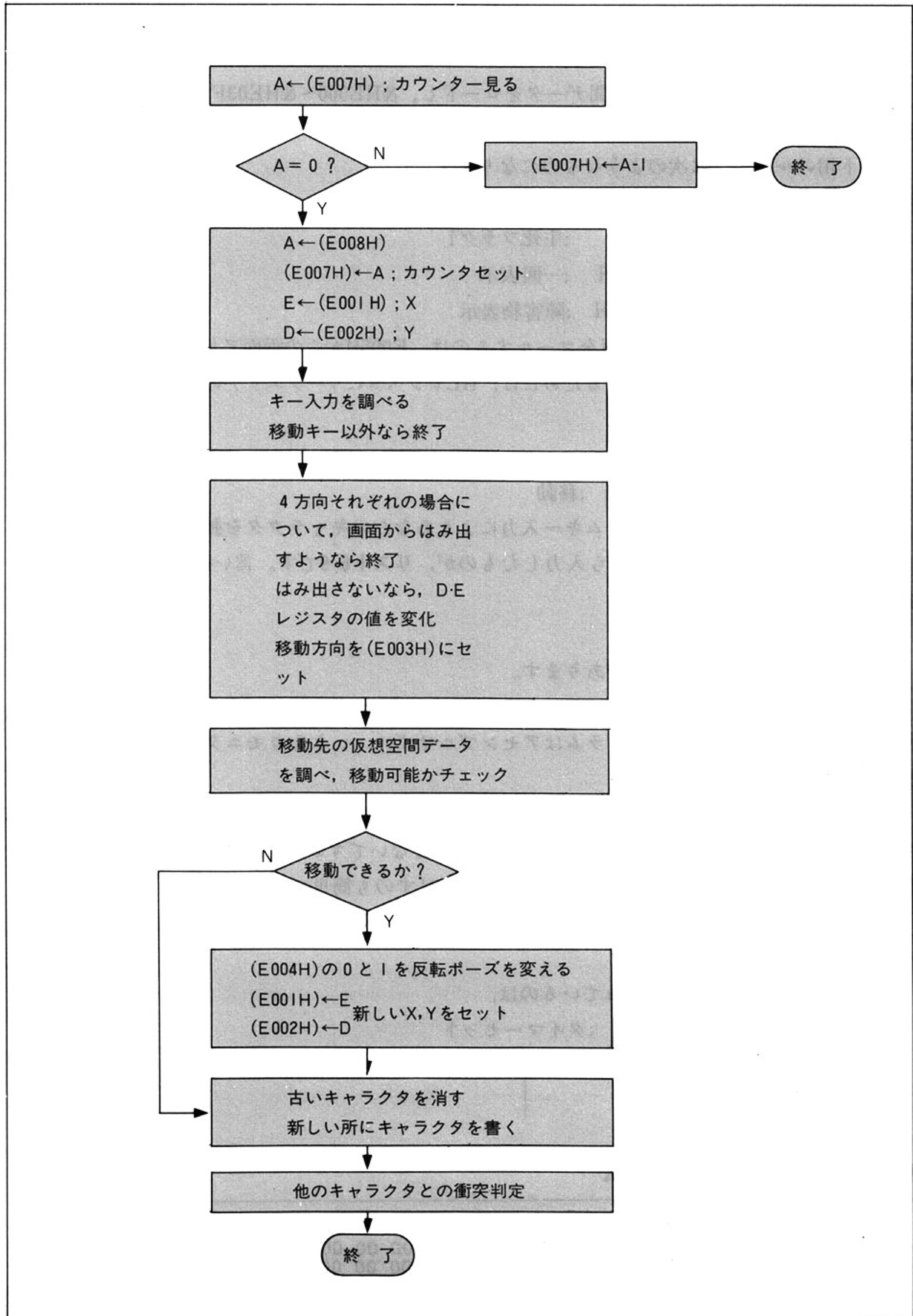
古いキャラクタを消す→座標を移動する→判定する→新しいキャラクタを書く。

と言う手順で，消してから書くまでの間に他の処理が入っていたのですが，チラつきを防ぐため，この間はできるだけ短い方が良いのです(もちろん，やむをえず長くなる時もある)。

そこで，&HE005，&HE006に書いた画面座標をストックしておく意味が，単に計算の手間をはぶくだけでない事がおわかりいただけるでしょう。

では，このサブルーチンをテストプレイしてみましょう。使うプログラムは**リスト6-1**から**リスト6-8**までのマシン語プログラムです。

まずキャラクタデータを&H6000番地からロードしますが，これはディスクにセーブしてあるデ




第6-6図　リスト6-8「キー入力による移動」手順

ータを，BLOAD"ファイル名"，&H6000 ⏎

とすればOKです。

さらに，&HD000からの仮想空間データをロードし，&HE000～&HE03Fまでのワークエリアを全部0にしておいて下さい。

テスト用のルーチンは次のようなものになります。

```
21 00E0   LD HL, 0E000H ;ワークエリア先頭
36 01     LD (HL), 1    ;生死フラグ1
CD 00BF   CALL 0BF00H   ;一回表示
CD A0BC   CALL 0BCA0H   ;障害物表示
```

ここまでが下準備です。BF00Hをコールするのは，E005Hからの画面アドレスをセットするためです。このルーチンをコールするためには，HLレジスタにワークエリアの先頭番地を入れておく必要がありました。

そして，

```
CD 00BC   CALL 0BC00H   ;移動
```

をくり返し行えば，リアルタイムキー入力によりあなたのキャラクタを動かせます。

以上のプログラムを&HB800から入力したものが，**リスト6-9**です。言い遅れましたが，この実験には，

CLEAR，&HB7FF ⏎

をあらかじめ行っておく必要があります。

**リスト6-9**を見ると今までのプログラムと違ってプログラム中に"00"が多く入っているのに気づかれるでしょう。実はこのプログラムはアセンブルせずに，いきなりモニタのEコマンドで書き込んだものです。

そこでわかりやすい番地にするために，"00"が多くなったのです。"00"はニーモニックで"NOP"，つまりノーオペレーションの事で，CPUは何もしないですから，プログラムとプログラムの間を"00"で埋めておけば，後からプログラムをつけ足すのも簡単です。

このプログラムの"余白"とも言える部分に，"00"以外の数があると，バグの原因になる事もありますので注意して下さい。

**リスト6-9**の&HB820から書かれているのは，

```
01 0010   LD BC, 10000H ;タイマーセット
0B        DEC BC    ←┐
78        LD A, B     │
```

**リスト6-9 実行テスト用プログラム**

```
B800 21 00 E0 36 01 CD 00 BF CD A0 BC 00 00 00 00 00     ! =6 ヘ ソヘ シ
B810 CD 00 BC 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00     ヘ シ
B820 01 00 10 0B 78 B1 C2 23 B8 00 00 00 00 00 00 00        ×アツ#ク
B830 C3 10 B8 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00     テ ク
```

```
B1          OR  C
C2  23B8    JP  NZ, 0B823H
```

と言うプログラムで，BCに1000Hを入れてこの数だけ空転させ，時間待ちをしています。

これは移動が早すぎてしまうのをふせぐためのタイマーです。好みに合わせてBC レジスタにセットする値を変えて下さい。0001で最も早く，0000で最も遅くなるでしょう。また早いと，キャラクタのチラツキも起きてきます。

&HB830は，"JP　0B810H"で，無条件に移動ルーチンをコールしている所へ戻り，無限にループします。ジャンプ命令に相対ジャンプを使わないのは，絶対ジャンプの方がモニタで見て分かりやすいからです。もちろん相対ジャンプに直してもかまいません。

では，クリアキーでテキスト画面をクリアしてから，

h]GB800 ⏎

とやってみて下さい。無限ループを作ってありますから，テストを中断させるにはリセットスイッチを押します。

おかしくなってしまった時は，もう一度，ジャンプ先やコール先のアドレスをチェックし，もしキャラクタを移動させて画面からはみ出してしまうような時には，リセット後，&HE000からのワークエリアの内容を見て，それぞれの数値が設定した範囲(たとえば，Xなら0から76まで)になっているかをチェックします。

一つ一つのサブルーチンが確実に動作するならば，大きなバグは出ないと思います。ブロックを積み重ねるように一つずつ作って行けば，どんな大きなプログラムでも作り上げられるのです。

## (V) データで移動させる

次にキャラクタをデータで移動させる方法を考えてみましょう。

その方法はいくつかあります。

● 移動先のxy座標(あるいはGRAMの番地)をデータにして並べ，それを見て行く。画面のどこでもジャンプできるが，移動のし方がワンパターンになる。

● 移動する大きさを，xyについてデータにする。

元いた位置のx，yに移動データを足し算して，次のx，yを決めるので，始めの位置が違えば同じデータでも移動場所が異なる。データの数値は符号つき(+，−)の数値になる。"ベクトル"を学習されている方には，"ベクトルのxy成分をデータにする"と考えていただければわかると思います。

私の場合は以上のようなデータ設定が多いのですが，キャラクタの"向き"の判定が面倒なので，今回は"一度に，四方向どれか，一つだけ動く"ものとして，

● 移動方向のみをデータにする。

と言う方法を使ってみましょう。きわめて単純ですが，データの作り方によって様々な動き方をさせられます。データの種類は四方向ですから四つの数字で足ります。始めに設定したキャラクタの方向に対応させて，

0:下移動，　1:右移動
2:上移動，　3:左移動　　としましょう。

次にデータをどこに格納するか，メモリの割り付けをします。&HC000～&HCFFFが空いているので，そこに置きましょう。

たとえば次の様に設定してみました。

&HC000～&HC3FF ：上から出て主に下方向へ行く

&HC400～&HC7FF ：下から出て主に上方向へ行く

&HC800～&HCBFF ：左から出て主に右方向へ行く

&HCC00～&HCFFF：右から出て主に左方向へ行く

キャラクタが上下左右のどこからか出現すると考えると，出てすぐに引っ込んでしまうのではなさけないので，上の四つに場合分けしました。一つの所から出現するのであれば，また違う設定になるでしょう。

さて，出現してから消えるまでいくつのデータが必要になるでしょうか？　それはデータの内容により大分異なると思いますが，真っすぐ画面を横切るのに76歩ですから，ここで設定したように1Kバイトのデータは必要ないでしょう。

そこで，各々の場合について，さらに四通りにデータを分けてみます。

たとえば，&HC000～&HC3FFのデータを，&HC000～&HC0FF，&HC100～&HC1FF，&HC200～&HC2FF，&HC300～&HC3FFの四つに分けてしまえば，上から出現したキャラクタの移動のパターンを，四通り持つ事ができるようになります。

もっと細かくもできると思いますが，この程度にしておきました。

さて，移動データを作るのは，仮想空間の設定をした時の様に，簡単なBASICによるツールを作ればよいのですが，それは皆さんで考えて下さい。

**リスト6-10**に四つの場合のサンプルデータをのせておきます。これはモニタで直接打ち込んだものです。たとえば，下から出現する時のデータは，

h]FC400，C7FF，2 ↵

とやって，上への移動データ"2"をデータエリア全部に入れておき，Eコマンドで適当に他の

**リスト6-10　サンプル移動データ**

```
下移動用

C000 00 00 00 00 00 01 01 01 00 00 00 03 03 03 03 03
C010 03 02 02 02 01 01 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00
C020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 03 03 03 00
C030 00 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 03 03 03
C040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 03 03 03
C050 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 00 00 00 00 00 00
C060 00 00 00 00 00 00 02 02 02 02 02 02 01 01 01 01
C070 01 01 01 01 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C080 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C090 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C0A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C0B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C0C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C0D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C0E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
C0F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

上移動用

```
C400 02 02 02 02 02 02 01 01 01 01 01 02 02 03 03 03
C410 02 01 01 01 01 01 02 02 03 03 03 03 03 03 03 03
C420 02 02 02 02 02 02 01 01 01 00 00 00 00 00 01 01
C430 01 01 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 03
C440 03 03 03 03 03 03 03 03 02 02 02 02 02 02 02 02
C450 02 02 02 02 02 02 01 01 01 01 01 02 02 02 02 02
C460 03 03 03 03 03 03 03 03 02 02 02 02 02 02 02 02
C470 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
C480 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
C490 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
C4A0 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
C4B0 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
C4C0 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
C4D0 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
C4E0 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
C4F0 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
```

右移動用

```
C800 01 01 01 01 01 01 01 01 03 03 03 02 02 02 02 01
C810 01 01 01 01 01 00 00 00 02 02 01 01 01 01 01 01
C820 01 01 01 02 02 02 02 02 01 01 01 01 02 02 02 02
C830 01 01 01 01 01 02 02 02 02 02 01 01 01 01 01 01
C840 01 00 00 00 00 01 01 01 01 01 01 00 00 00 00 00
C850 00 00 00 00 03 03 03 03 03 03 02 02 02 02 01 01
C860 01 01 01 01 00 00 00 00 00 01 01 01 01 01 01 01
C870 01 01 02 02 02 02 02 02 02 00 00 00 00 01 01 01
C880 01 01 01 01 02 02 02 02 02 02 02 01 01 01 01 01
C890 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
C8A0 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
C8B0 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
C8C0 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
C8D0 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
C8E0 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
C8F0 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
```

左移動用

```
CC00 03 03 03 03 03 03 00 00 00 00 03 03 03 03 02 02
CC10 02 02 02 03 03 03 03 03 00 00 00 00 03 03 03 03
CC20 03 03 03 03 01 01 01 01 03 03 03 03 03 02 02 02
CC30 02 02 02 02 02 02 02 03 03 03 03 03 00 00 00 00
CC40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 03 03 03 03 03
CC50 03 03 03 03 03 02 02 02 02 02 02 02 02 02 01 01
CC60 01 01 01 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CC70 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CC80 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CC90 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CCA0 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CCB0 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CCC0 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CCD0 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CCE0 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
CCF0 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
```

方向の数字を書き込みました。

作ったデータは忘れずに，ディスクにセーブしておきましょう。

データができた所で，移動の方法を考えてみましょう。大まかに考えて次の様になります。

●移動データを見る。

●その方向へ動かす。もし，画面からはみ出すようなら終りにする。

とても単純ですが，移動データを見るには，どこの(何番地の)データかわかるようにしてやらねばなりません。その番地を示す数字もワークエリアに作っておきましょう。

ワークエリアのアドレスを，&HE010からにするとして，大部分は〝キー入力〞の所でやったのと同様でよいのですが，E019番地から2バイトにデータアドレスを入れる事にします(**第6-2表**参照)。

それにもう一つ大事な事を忘れている様ですね。〝画面からはみ出したら終り〞はよいのですが，〝始め〞がありません。どこからスタートするのか決めなければ移動のさせようがありませんね。

キャラクタを移動させるには，まずスタート位置等の決定が必要です。つまり変数などを**イニシャライズ**(初期値化)するのです。

この事は〝キー入力移動〞の所では出て来ないようでしたが，実はちゃんとやっているのです。

CALL　0BF00H　などの下準備と〝ワークエリアを〝00〞で埋める〞，と言うのがありました。つまり，X=0，Y=0からスタートさせていたわけです。

移動ルーチンを作るのに先立って，まずスタート位置を決定するプログラムを作りましょう。**リスト6-11**がそのプログラムで，ワークエリアの先頭アドレスをHLレジスタに入れてコールすると，まずランダムで0～3の方向を示す数字を作ります。

0の時は下向きだから，画面上よりスタート　：Y＝0

1の時は右向きだから，画面左よりスタート　：X＝0

2の時は上向きだから，画面下よりスタート　：Y＝46

3の時は左向きだから，画面右よりスタート　：X＝76

これら四つの辺のどのあたりから出現するかは，またランダムで決定します。

$18 \leqq X \leqq 57$,　　$8 \leqq Y \leqq 37$

の間になるように設定しています。

では，いよいよ，データ移動のプログラミングに移りましょう。もし，ワークエリア先頭の&HE010の値が〝0〞なら，イニシャライズルーチンに飛ばすようにしました。**リスト6-12**がプログラムで，作業の手順は**第6-7図**にあります。

動作の確認をする時には，(Ⅳ)のキー入力移動のテストの様に，必要なデータとプログラムをロードし，

CLEAR, &HB7FF ⏎

を行って，**リスト6-9**の実行テスト用のプログラムを打ち込みます。ただし，&HB812番地の〝BC〞は，〝BB〞に直して，CALL　0BB00Hにします。

そこでモニタから，

h]GB810 ⏎

とやると，キャラクタが移動を始め，スクリーンのはじへ行くと消えて，また別の場所から出

リスト6-11　スタート位置決定プログラム

```
                    ;
                    ; SET START X,Y  IN HL,WORK TOP
                    ;
                    ;
                            ORG   0BBC0H
                    ;
BBC0 0E04           SETST:  LD    C,4
BBC2 CD20BE                 CALL  0BE20H            ;RAND(4)
BBC5 51                     LD    D,C               ;D=C
BBC6 79                     LD    A,C
BBC7 3D                     DEC   A
BBC8 281C                   JR    Z,SETSTR          ;TO RIGHT
BBCA 3D                     DEC   A
BBCB 2807                   JR    Z,SETSTU          ;TO UP
BBCD 3D                     DEC   A
BBCE 281A                   JR    Z,SETSTL          ;TO LEFT
                    ;
BBD0 1E00                   LD    E,0               ;TO DOWN
BBD2 1802                   JR    SETSUD            ;Y=0
                    ;
BBD4 1E2E           SETSTU:LD     E,46              ;Y=46
                    ;
BBD6 0E28           SETSUD:LD     C,40
BBD8 CD20BE                 CALL  0BE20H
BBDB 3E12                   LD    A,18
BBDD 81                     ADD   A,C               ;START X=18+RAND(40)
BBDE 3601                   LD    (HL),1            ;ON
BBE0 23                     INC   HL
BBE1 77                     LD    (HL),A            ;X=A
BBE2 23                     INC   HL
BBE3 73                     LD    (HL),E            ;Y=E
BBE4 1814                   JR    SETSTE
                    ;
BBE6 1E00           SETSTR:LD     E,0
BBE8 1802                   JR    SETSRL            ;X=0
                    ;
BBEA 1E4C           SETSTL:LD     E,76              ;X=76
                    ;
BBEC 0E1E           SETSRL:LD     C,30
BBEE CD20BE                 CALL  0BE20H
BBF1 3E08                   LD    A,8
BBF3 81                     ADD   A,C               ;START Y=8+RAND(30)
BBF4 3601                   LD    (HL),1            ;ON
BBF6 23                     INC   HL
BBF7 73                     LD    (HL),E            ;X=E
BBF8 23                     INC   HL
BBF9 77                     LD    (HL),A            ;Y=A
                    ;
BBFA 23             SETSTE:INC    HL
BBFB 72                     LD    (HL),D            ;SET DIR
BBFC C9                     RET
                    ;
                    ;
```

リスト6-12 データによる移動

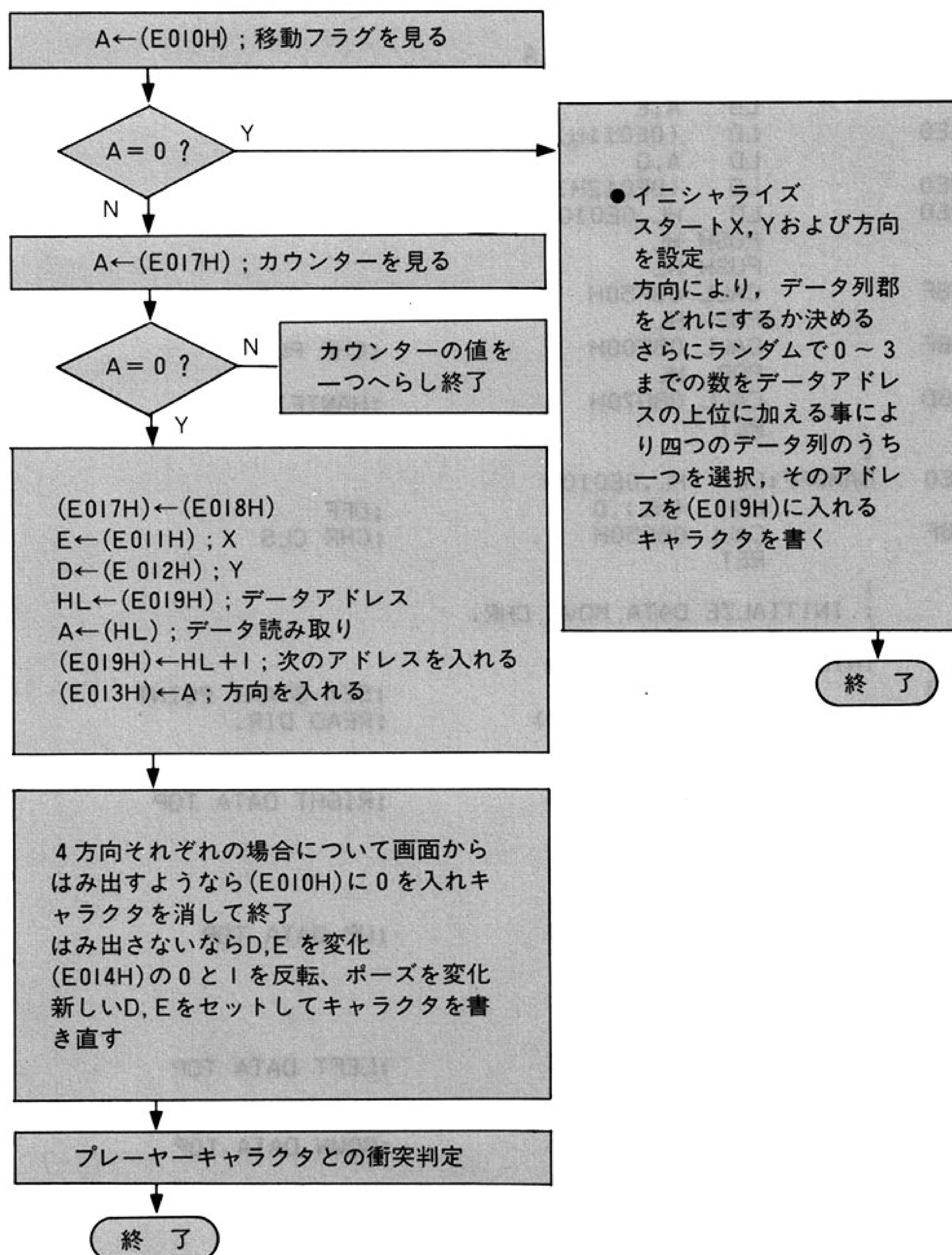
```
                ;
                ; MOVE CHR BY DATA        XD=(E011H)        DATA DOWN C000H
                ;                         YD=(E012H)               UP C400H
                ;                         DD=(E013H)            RIGHT C800H
                ;                         PD=(E014H)             LEFT CC00H
                ;                         WD1=(E017H)       DATA ADDDRESS IN E019H
                ;                         WD2=(E018H)
                ;
                        ORG   0BB00H
                ;
BB00 3A10E0     DAMOV:  LD    A,(0E010H)           ;READ SET FLAG
BB03 A7                 AND   A
BB04 2003               JR    NZ,DAMOV0
BB06 C37FBB             JP    INIDAM               ;INITIALIZE MOVE CHR.
                ;
BB09 3A17E0     DAMOV0:LD     A,(0E017H)           ;READ WAIT 1
BB0C A7                 AND   A
BB0D 2805               JR    Z,DAMOV1
BB0F 3D                 DEC   A                    ;WAIT COUNT-1
BB10 3217E0             LD    (0E017H),A
BB13 C9                 RET
                ;
BB14 3A18E0     DAMOV1:LD     A,(0E018H)           ;READ WAIT 2
BB17 3217E0             LD    (0E017H),A           ;SET WAIT COUNT
                ;
BB1A 3A11E0             LD    A,(0E011H)           ;READ XD
BB1D 5F                 LD    E,A                  ;E=X
BB1E 3A12E0             LD    A,(0E012H)           ;READ YD
BB21 57                 LD    D,A                  ;D=Y
                ;
BB22 2A19E0             LD    HL,(0E019H)          ;READ DATA ADDRESS
BB25 7E                 LD    A,(HL)               ;READ DIRECT.
BB26 23                 INC   HL
BB27 2219E0             LD    (0E019H),HL          ;SET NEXT ADDRESS
BB2A 3213E0             LD    (0E013H),A           ;SET D
BB2D 3D                 DEC   A
BB2E 2815               JR    Z,DAMR               ;GOTO RIGHT
BB30 3D                 DEC   A
BB31 280B               JR    Z,DAMU               ;GOTO UP
BB33 3D                 DEC   A
BB34 2817               JR    Z,DAML               ;GOTO LEFT
                ;
BB36 7A                 LD    A,D                  ;GOTO DOWN
BB37 FE2E               CP    46                   ;DOWN LIMMIT 46
BB39 283B               JR    Z,DAMOFF
BB3B 14                 INC   D                    ;Y=Y+1
BB3C 1814               JR    DAMOV3               ;GOTO DRAW
                ;
BB3E 7A         DAMU:   LD    A,D                  ;READ Y
BB3F A7                 AND   A
BB40 2834               JR    Z,DAMOFF
BB42 15                 DEC   D                    ;Y=Y-1
BB43 180D               JR    DAMOV3               ;GOTO DRAW
                ;
BB45 7B         DAMR:   LD    A,E                  ;READ X
BB46 FE4C               CP    76                   ;RIGHT LIMMIT 76
BB48 282C               JR    Z,DAMOFF
BB4A 1C                 INC   E                    ;X=X+1
BB4B 1805               JR    DAMOV3               ;GOTO DRAW
                ;
BB4D 7B         DAML:   LD    A,E                  ;READ X
BB4E A7                 AND   A                    ;LEFT LIMMIT 0
BB4F 2825               JR    Z,DAMOFF
BB51 1D                 DEC   E                    ;X=X-1
                ;
BB52 3A14E0     DAMOV3:LD     A,(0E014H)           ;POSE 0,1 CHANGE
```

```
BB55 3D                 DEC  A
BB56 2802               JR   Z,DAMOV5
BB58 3E01               LD   A,1
BB5A 3214E0     DAMOV5:LD    (0E014H),A
                ;
BB5D 7B                 LD   A,E
BB5E 3211E0             LD   (0E011H),A         ;SET X
BB61 7A                 LD   A,D
BB62 3212E0             LD   (0E012H),A         ;SET Y
BB65 2110E0             LD   HL,0E010H
BB68 E5                 PUSH HL
BB69 E5                 PUSH HL
BB6A CD50BF             CALL 0BF50H             ;CHR CLS
BB6D E1                 POP  HL
BB6E CD00BF             CALL 0BF00H             ;CHR PUT
BB71 E1                 POP  HL
BB72 CD70BD             CALL 0BD70H             ;HANTEI
BB75 C9                 RET
                ;
BB76 2110E0     DAMOFF:LD    HL,0E010H
BB79 3600               LD   (HL),0             ;OFF
BB7B CD50BF             CALL 0BF50H             ;CHR CLS
BB7E C9                 RET
                ;
                ; INITIALZE DATA MOVE CHR.
                ;
BB7F 2110E0     INIDAM:LD    HL,0E010H
BB82 CDC0BB             CALL SETST              ;SET START POINT
BB85 3A13E0             LD   A,(0E013H)         ;READ DIR.
BB88 3D                 DEC  A
BB89 2005               JR   NZ,INIDA1
BB8B 1100C8             LD   DE,0C800H          ;RIGHT DATA TOP
BB8E 1813               JR   INIDA4
                ;
BB90 3D         INIDA1:DEC   A
BB91 2005               JR   NZ,INIDA2
BB93 1100C4             LD   DE,0C400H          ;UP DATA TOP
BB96 180B               JR   INIDA4
                ;
BB98 3D         INIDA2:DEC   A
BB99 2005               JR   NZ,INIDA3
BB9B 1100CC             LD   DE,0CC00H          ;LEFT DATA TOP
BB9E 1803               JR   INIDA4
                ;
BBA0 1100C0     INIDA3:LD    DE,0C000H          ;DOWN DATA TOP
                ;
BBA3 0E04       INIDA4:LD    C,4
BBA5 CD20BE             CALL 0BE20H             ;RAND(4)
BBA8 7A                 LD   A,D
BBA9 81                 ADD  A,C                ;ADDRESS HIGH+RAND(4)
BBAA 57                 LD   D,A
BBAB ED5319E0           LD   (0E019H),DE        ;DATA ADR. SET
BBAF 2110E0             LD   HL,0E010H
BBB2 CD00BF             CALL 0BF00H             ;DRAW
BBB5 C9                 RET
```

現すると思います。もし，動きがワンパターンだったりするようでしたら，リセットしてプログラムを見直します。まさか，移動データをロードし忘れたなんて事はありませんよね。

h]GB800 ⏎

とすれば，前のキャラクタと障害物が表示されますが，データ移動のキャラクタは障害物に当ってもかまわずに進んでしまいます。そう，**第6-7図**を見てもおわかりかと思いますが，このプログ




**第6-7図 「データによる移動」手順**

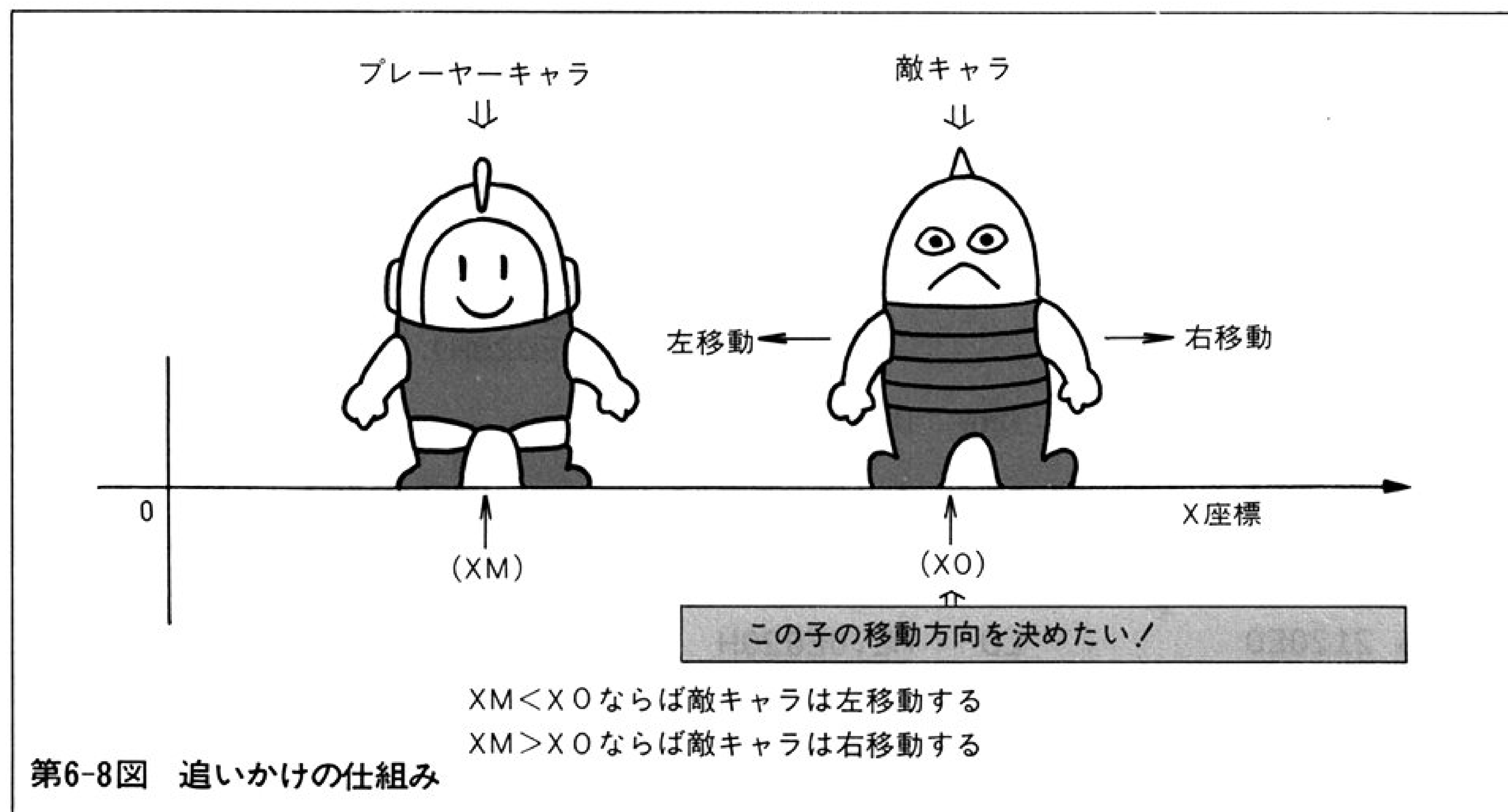
ラムには，障害物を判定する部分がないのです。プログラムが複雑になるので避けましたが，やろうと思えばできない事はありません。ぶつかった所で方向を変えて他のデータ列に切り変えるなどの方法があります。やってみて下さい。

## V) 追いかけ移動する

ゲームにはある程度のスリルが必要です。スピードもそうですが，自分のキャラクタをねらって追いかけて来る，なんてものもぜひほしいですね。

そこで，追いかける仕組みを考えてみましょう。

今，簡単に考えて，一直線にプレーヤーのキャラクタと，敵のキャラクタが並んでいるものとします(**第6-8図**)。




**第6-8図　追いかけの仕組み**

これから考えるのは，敵キャラクタをどちら向きに動かすかです。敵キャラクタを中心に考えて下さい。

もし，プレーヤーのキャラクタが左にいて，敵のキャラクタが右の時，敵キャラクタを左向きに移動させれば，一歩追いかけた事になりますね。

どちらが右で，どちらが左かを知るには，X座標をくらべればわかります。プレーヤーの座標をXM，敵の座標をXOとすると，XM＜XOならば，プレーヤーのキャラクタが左側である事がわかります。

Y座標についても同じ事を考えます。こうして，XY別々にどの方向へ動くか決める事ができますが，さて，この後の処理には何通りかのやり方があります。

- XYともに移動させる(ななめ移動可)
- X，Yどちらか一方を優先させ，X(あるいはY)の座標が一致したら，他の座標を調べ方向を変える。
- Xの距離とYの距離をくらべて，遠い方(あるいは近い方)を優先させる。

などがあります。

どの方法を選ぶかは，そのゲームの内容にあわせて決めます。ここでは，プレーヤーの移動が，ななめ移動できないので，敵キャラクタもななめ移動はしないものとして，始めの方法ははずします。

二番目の方法は〝迷路の移動〟などで使われる場合がありますが，ここで設定した様なゲームでは動きがぎこちなく見えます。

そこで，3番目の方法を使ってみましょう。

また，常に追いかけてばかりいるのではプレーヤーが，かないませんから，追いかける割合いを設定し，ランダムによって何回かに一回の割で，追いかけによる方向設定を行います。

さらに，何回かに一回の割で，方向をでたらめにセットし，**相手を見失う**様な効果も付け加えてみましょう。もちろん，障害物に当った時は方向を変えるようにします。

リスト6-13 追いかけ移動プログラム

```
                        ;
                        ; MOVE CHR BY OIKAKE     XO=(E021H)        RO=(E029H)
                        ;                        YO=(E022H)        OO=(E02AH)
                        ;                        DO=(E023H)
                        ;                        PO=(E024H)
                        ;                        WO1=(E027H)
                        ;                        WO2=(E028H)
                        ;
                                ORG   0BA00H
                        ;
BA00 3A20E0             OAMOV:  LD    A,(0E020H)        ;READ SET FLAG
BA03 A7                         AND   A
BA04 200D                       JR    NZ,OAMOV0
                        ;
BA06 2120E0                     LD    HL,0E020H
BA09 CDC0BB                     CALL  0BBC0H            ;SET START POINT
BA0C 2120E0                     LD    HL,0E020H
BA0F CD00BF                     CALL  0BF00H            ;DRAW
BA12 C9                         RET
                        ;
BA13 3A27E0             OAMOV0:LD     A,(0E027H)        ;READ WAIT 1
BA16 A7                         AND   A
BA17 2805                       JR    Z,OAMOV1
BA19 3D                         DEC   A                 ;WAIT COUNT-1
BA1A 3227E0                     LD    (0E027H),A
BA1D C9                         RET
                        ;
BA1E 3A28E0             OAMOV1:LD     A,(0E028H)        ;READ WAIT 2
BA21 3227E0                     LD    (0E027H),A        ;SET WAIT COUNT
                        ;
BA24 3A2AE0                     LD    A,(0E02AH)        ;READ OIKAKE WARIAI
BA27 3C                         INC   A
BA28 3C                         INC   A
BA29 4F                         LD    C,A
BA2A CD20BE                     CALL  0BE20H
BA2D 0D                         DEC   C
BA2E C2ADBA                     JP    NZ,OIKAKE         ;OIKAKE
                        ;
BA31 3A29E0                     LD    A,(0E029H)        ;READ RAND NO.
BA34 3C                         INC   A
BA35 3C                         INC   A                 ;MINMAM 2
BA36 4F                         LD    C,A
BA37 CD20BE                     CALL  0BE20H            ;RAND
BA3A 0D                         DEC   C
BA3B 2805                       JR    Z,OAMOV2
BA3D 3A23E0                     LD    A,(0E023H)        ;READ DIR.
BA40 1809                       JR    OAMOV4
                        ;
BA42 0E04               OAMOV2:LD     C,4               ;RAND CHANGE
BA44 CD20BE                     CALL  0BE20H
BA47 79                         LD    A,C
BA48 3223E0                     LD    (0E023H),A        ;SET DIR
                        ;
BA4B 3A21E0             OAMOV4:LD     A,(0E021H)        ;READ XR
BA4E 5F                         LD    E,A               ;E=X
BA4F 3A22E0                     LD    A,(0E022H)        ;READ YR
BA52 57                         LD    D,A               ;D=Y
BA53 3A23E0                     LD    A,(0E023H)        ;READ DIR.
```

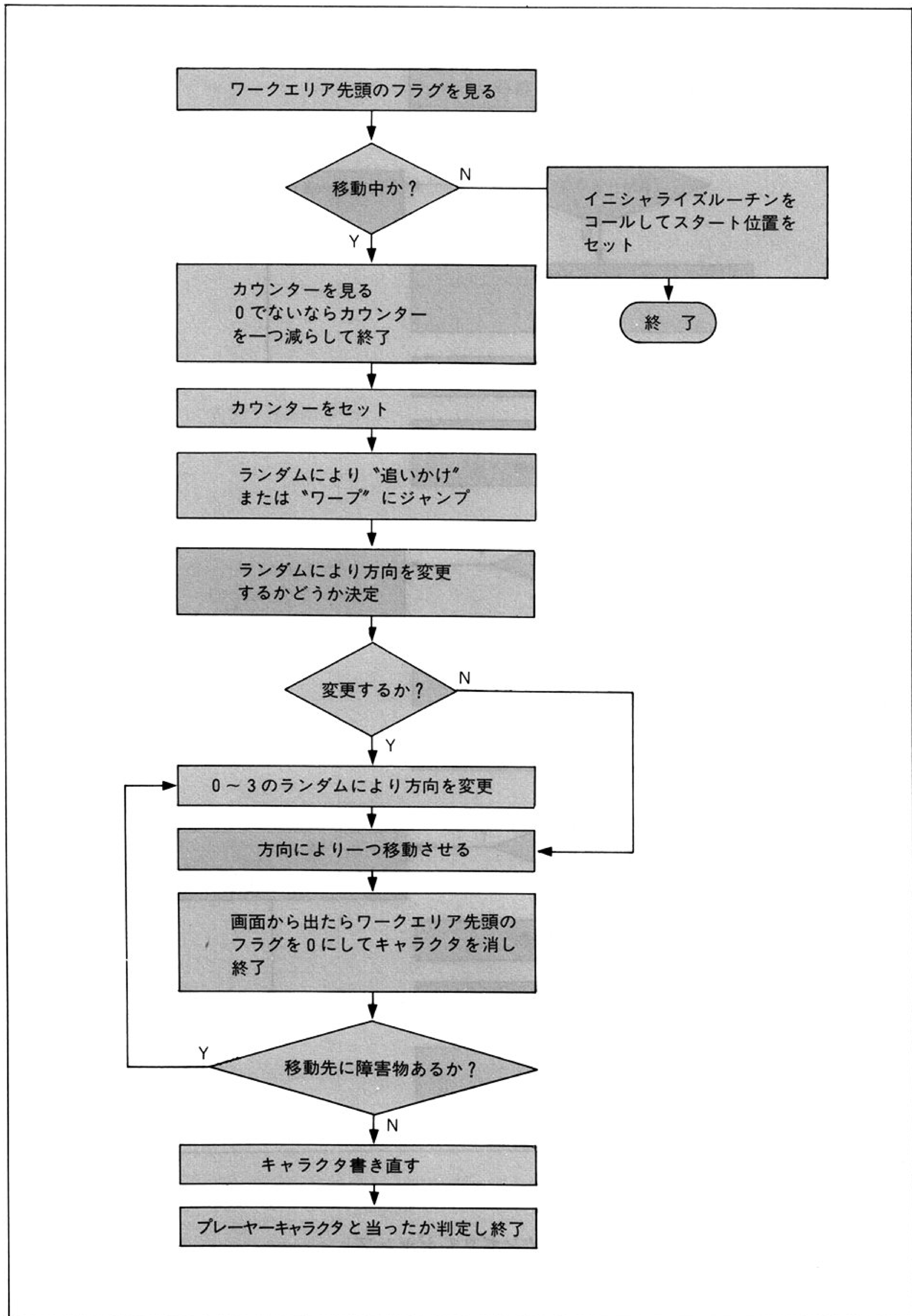
```
BA56 3D                 DEC   A
BA57 2815               JR    Z,OAMR         ;GOTO RIGHT
BA59 3D                 DEC   A
BA5A 280B               JR    Z,OAMU         ;GOTO UP
BA5C 3D                 DEC   A
BA5D 2817               JR    Z,OAML         ;GOTO LEFT
               ;
BA5F 7A                 LD    A,D            ;GOTO DOWN
BA60 FE2E               CP    46             ;DOWN LIMMIT 46
BA62 2840               JR    Z,OAMOFF
BA64 14                 INC   D              ;Y=Y+1
BA65 1814               JR    OAMOV3         ;GOTO DRAW
               ;
BA67 7A        OAMU:    LD    A,D            ;READ Y
BA68 A7                 AND   A
BA69 2839               JR    Z,OAMOFF
BA6B 15                 DEC   D              ;Y=Y-1
BA6C 180D               JR    OAMOV3         ;GOTO DRAW
               ;
BA6E 7B        OAMR:    LD    A,E            ;READ X
BA6F FE4C               CP    76             ;RIGHT LIMMIT 76
BA71 2831               JR    Z,OAMOFF
BA73 1C                 INC   E              ;X=X+1
BA74 1805               JR    OAMOV3         ;GOTO DRAW
               ;
BA76 7B        OAML:    LD    A,E            ;READ X
BA77 A7                 AND   A              ;LEFT LIMMIT 0
BA78 282A               JR    Z,OAMOFF
BA7A 1D                 DEC   E              ;X=X-1
               ;
BA7B CDC0BD    OAMOV3:CALL  0BDC0H           ;CHECK FILED
BA7E 38C2               JR    C,OAMOV2
               ;
BA80 3A24E0             LD    A,(0E024H)     ;POSE 0,1 CHANGE
BA83 3D                 DEC   A
BA84 2802               JR    Z,OAMOV5
BA86 3E01               LD    A,1
BA88 3224E0    OAMOV5:LD    (0E024H),A
               ;
BA8B 7B                 LD    A,E
BA8C 3221E0             LD    (0E021H),A     ;SET X
BA8F 7A                 LD    A,D
BA90 3222E0             LD    (0E022H),A     ;SET Y
BA93 2120E0             LD    HL,0E020H
BA96 E5                 PUSH  HL
BA97 E5                 PUSH  HL
BA98 CD50BF             CALL  0BF50H         ;CHR CLS
BA9B E1                 POP   HL
BA9C CD00BF             CALL  0BF00H         ;CHR PUT
BA9F E1                 POP   HL
BAA0 CD70BD             CALL  0BD70H         ;HANTEI
BAA3 C9                 RET
               ;
BAA4 2120E0    OAMOFF:LD    HL,0E020H
BAA7 3600               LD    (HL),0         ;OFF
BAA9 CD50BF             CALL  0BF50H         ;CHR CLS
BAAC C9                 RET
               ;
               ; OIKAKE
```

```
                ;
BAAD 3A21E0     OIKAKE:LD   A,(0E021H)          ;READ XO
BAB0 4F                LD   C,A
BAB1 3A01E0            LD   A,(0E001H)          ;READ XM
BAB4 5F                LD   E,A
BAB5 B9                CP   C                   ;XM-XO
BAB6 3805              JR   C,OIKAK1
BAB8 91                SUB  C
BAB9 2E01              LD   L,1                 ;L=1 RIGHT
BABB 1804              JR   OIKAK2
                ;
BABD 79         OIKAK1:LD   A,C
BABE 93                SUB  E                   ;XO-XM
BABF 2E03              LD   L,3                 ;L=3 LEFT
BAC1 4F         OIKAK2:LD   C,A                 ;C=ABS(XM-XO)
BAC2 3A22E0            LD   A,(0E022H)          ;READ YO
BAC5 47                LD   B,A
BAC6 3A02E0            LD   A,(0E002H)          ;READ YM
BAC9 57                LD   D,A
BACA B8                CP   B                   ;YM-YO
BACB 3805              JR   C,OIKAK3
BACD 90                SUB  B
BACE 2600              LD   H,0                 ;H=0 DOWN
BAD0 1804              JR   OIKAK4
                ;
BAD2 78         OIKAK3:LD   A,B
BAD3 92                SUB  D                   ;YO-YM
BAD4 2602              LD   H,2                 ;H=2 UP
BAD6 47         OIKAK4:LD   B,A                 ;B=ABS(YM-YO)
BAD7 79                LD   A,C
BAD8 B8                CP   B                   ;DX-DY
BAD9 3803              JR   C,OIKAK5
BADB 7D                LD   A,L                 ;IF DX>=DY
BADC 1801              JR   OIKAK6
                ;
BADE 7C         OIKAK5:LD   A,H
BADF 3223E0     OIKAK6:LD   (0E023H),A          ;SET DIR
                ;
BAE2 C34BBA            JP   OAMOV4              ;GOTO MOVE
                ;
                ;
```

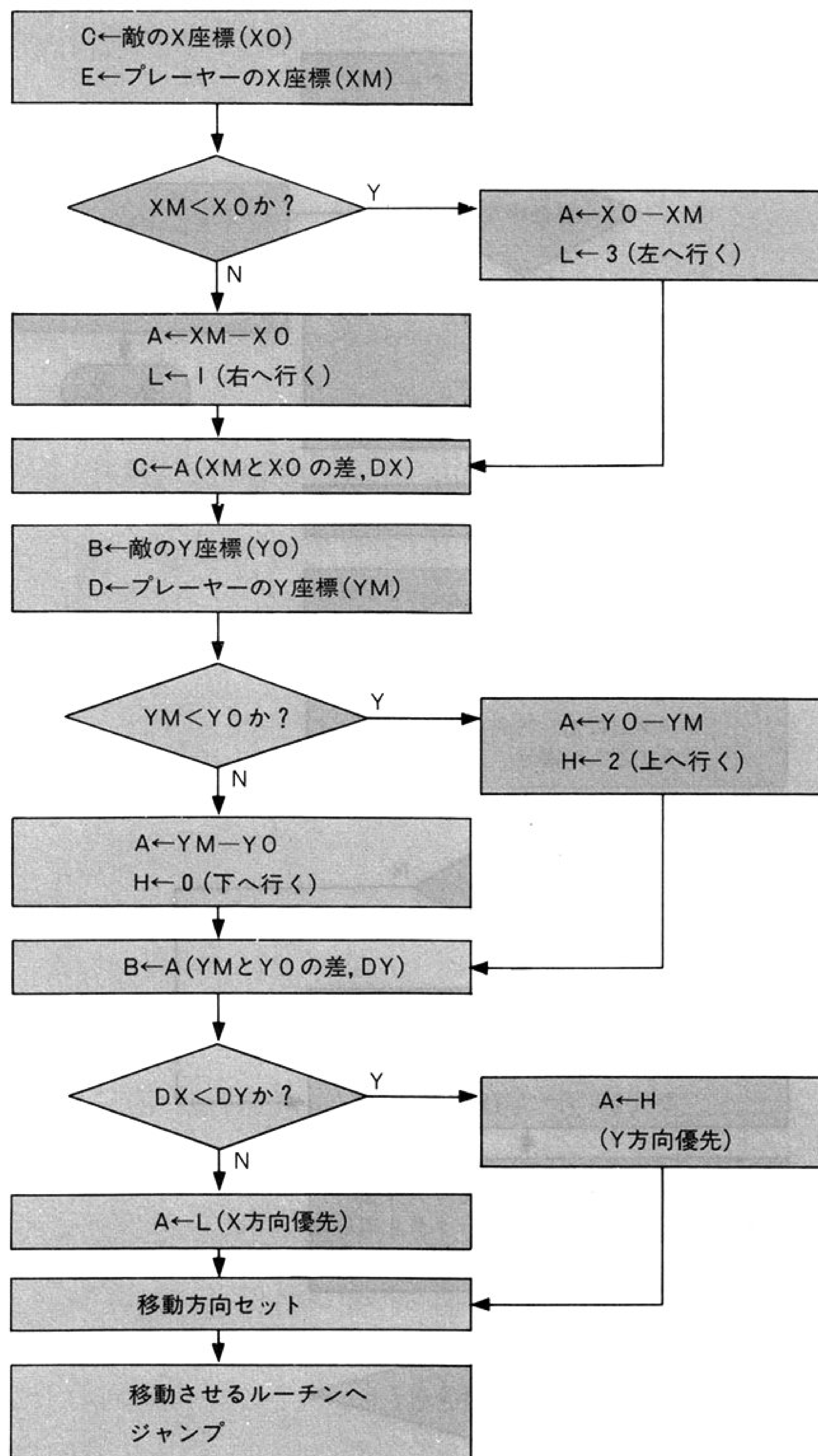
具体的なプログラムを**リスト6-13**にのせておきます。方向による移動部分は，今までのものとそっくり同じです。データによる移動ルーチンとの違いは，追いかけの所をのぞくと，データによる方向変化のかわりに，ランダム方向変化を付け加え，障害物に当った時も，ここにジャンプさせています。**第6-9図**が大体の作業手順です。

**第6-10図**は，追いかけ方向変更の部分をフローチャートにしたもので，少していねいに書いてみました。

追いかける割り合いを決めるのは，ワークエリアの&HE02Aに入っている数を見ます。この数が多い程，追いかけが激しくなりますが，〝0″でもかなり追いかけが激しいので，&HBA2Eの〝C2″を〝CA″にかえると，&HE02Aの数が多い程，**追いかけにくくなり**ます。この方がよいかもし




**第6-9図　追いかけおよびワープ移動の共通部分作業手順**




**第6-10図 追いかける手順**

れません。C2とCAの違いは次の様です。

C2 ADBA JP NZ, 0BAADH;ノンゼロでジャンプ

CA ADBA JP Z, 0BAADH;ゼロでジャンプ

乱数による方向変更は，ワークエリアの&HE029の値を見て変更する割合いを決めています。この値が大きい程，ランダム変更をしなくなります。〝追いかけ〟と同じ様に，&HE029の値に2を足し，元の値が0でも2になるようにしてあります。それを乱数ルーチンにかけて，戻って来

た数が〝1〞の時だけランダム変更させるのです。

&HE 029と&HE 02Aの値はあらかじめ書き込んでおきます。

このプログラムの実験に移る前に，もう一つオマケに，〝ワープ移動〞を作ってみましょう。**リスト6-14**がそのプログラムです。メインになる部分は，**リスト6-13**とほとんど同じですね。ワークエリアが前のプログラムは&HE 020からだったのに対し，&HE 030から使っている事と，〝追いかけルーチン〞へジャンプするかわりに，20回に1回の割りで〝ワープルーチン〞へジャンプさせて

**リスト6-14　ワープ移動プログラム**

```
                    ;
                    ; MOVE CHR BY RAND        XR=(E031H)
                    ;                         YR=(E032H)
                    ;                         DR=(E033H)
                    ;                         PR=(E034H)
                    ;                         WR1=(E037H)
                    ;                         WR2=(E038H)
                    ;
                            ORG   0B900H
                    ;
B900 3A30E0         RAMOV:  LD    A,(0E030H)            ;READ SET FLAG
B903 A7                     AND   A
B904 200D                   JR    NZ,RAMOV0
                    ;
B906 2130E0                 LD    HL,0E030H
B909 CDC0BB                 CALL  0BBC0H                ;SET START POINT
B90C 2130E0                 LD    HL,0E030H
B90F CD00BF                 CALL  0BF00H                ;DRAW
B912 C9                     RET
                    ;
B913 3A37E0         RAMOV0:LD     A,(0E037H)            ;READ WAIT 1
B916 A7                     AND   A
B917 2805                   JR    Z,RAMOV1
B919 3D                     DEC   A                     ;WAIT COUNT-1
B91A 3237E0                 LD    (0E037H),A
B91D C9                     RET
                    ;
B91E 3A38E0         RAMOV1:LD     A,(0E038H)            ;READ WAIT 2
B921 3237E0                 LD    (0E037H),A            ;SET WAIT COUNT
                    ;
B924 0E14                   LD    C,20
B926 CD20BE                 CALL  0BE20H                ;RAND(20)
B929 0D                     DEC   C
B92A CAA9B9                 JP    Z,RANWAP              ;RANDAM ﾜｰﾌﾟ
                    ;
B92D 3A39E0                 LD    A,(0E039H)            ;READ RAND NO.
B930 3C                     INC   A
B931 3C                     INC   A                     ;MINMAM 2
B932 4F                     LD    C,A
B933 CD20BE                 CALL  0BE20H                ;RAND
B936 0D                     DEC   C
B937 2805                   JR    Z,RAMOV2
B939 3A33E0                 LD    A,(0E033H)            ;READ DIR.
B93C 1809                   JR    RAMOV4
```

```
                   ;
B93E 0E04          RAMOV2:LD    C,4                 ;RAND CHANGE
B940 CD20BE               CALL  0BE20H
B943 79                   LD    A,C
B944 3233E0               LD    (0E033H),A          ;SET DIR
                   ;
B947 3A31E0        RAMOV4:LD    A,(0E031H)          ;READ XR
B94A 5F                   LD    E,A                 ;E=X
B94B 3A32E0               LD    A,(0E032H)          ;READ YR
B94E 57                   LD    D,A                 ;D=Y
B94F 3A33E0               LD    A,(0E033H)          ;READ DIR.
B952 3D                   DEC   A
B953 2815                 JR    Z,RAMR              ;GOTO RIGHT
B955 3D                   DEC   A
B956 280B                 JR    Z,RAMU              ;GOTO UP
B958 3D                   DEC   A
B959 2817                 JR    Z,RAML              ;GOTO LEFT
                   ;
B95B 7A                   LD    A,D                 ;GOTO DOWN
B95C FE2E                 CP    46                  ;DOWN LIMMIT 46
B95E 2840                 JR    Z,RAMOFF
B960 14                   INC   D                   ;Y=Y+1
B961 1814                 JR    RAMOV3              ;GOTO DRAW
                   ;
B963 7A            RAMU:  LD    A,D                 ;READ Y
B964 A7                   AND   A
B965 2839                 JR    Z,RAMOFF
B967 15                   DEC   D                   ;Y=Y-1
B968 180D                 JR    RAMOV3              ;GOTO DRAW
                   ;
B96A 7B            RAMR:  LD    A,E                 ;READ X
B96B FE4C                 CP    76                  ;RIGHT LIMMIT 76
B96D 2831                 JR    Z,RAMOFF
B96F 1C                   INC   E                   ;X=X+1
B970 1805                 JR    RAMOV3              ;GOTO DRAW
                   ;
B972 7B            RAML:  LD    A,E                 ;READ X
B973 A7                   AND   A                   ;LEFT LIMMIT 0
B974 282A                 JR    Z,RAMOFF
B976 1D                   DEC   E                   ;X=X-1
                   ;
B977 CDC0BD        RAMOV3:CALL  0BDC0H              ;CHECK FILED
B97A 38C2                 JR    C,RAMOV2
                   ;
B97C 3A34E0               LD    A,(0E034H)          ;POSE 0,1 CHANGE
B97F 3D                   DEC   A
B980 2802                 JR    Z,RAMOV5
B982 3E01                 LD    A,1
B984 3234E0        RAMOV5:LD    (0E034H),A
                   ;
B987 7B                   LD    A,E
B988 3231E0               LD    (0E031H),A          ;SET X
B98B 7A                   LD    A,D
B98C 3232E0               LD    (0E032H),A          ;SET Y
B98F 2130E0               LD    HL,0E030H
B992 E5                   PUSH  HL
B993 E5                   PUSH  HL
```

```
B994 CD50BF              CALL 0BF50H          ;CHR CLS
B997 E1                  POP  HL
B998 CD00BF              CALL 0BF00H          ;CHR PUT
B99B E1                  POP  HL
B99C CD70BD              CALL 0BD70H          ;HANTEI
B99F C9                  RET
                 ;
B9A0 2130E0      RAMOFF:LD   HL,0E030H
B9A3 3600                LD   (HL),0          ;OFF
B9A5 CD50BF              CALL 0BF50H          ;CHR CLS
B9A8 C9                  RET
                 ;
                 ; ワープ
                 ;
B9A9 0E28        RANWAP:LD   C,40
B9AB CD20BE              CALL 0BE20H
B9AE 3E12                LD   A,18
B9B0 81                  ADD  A,C             ;X=18+RAND(40)
B9B1 5F                  LD   E,A             ;E=XR
                 ;
B9B2 0E1E                LD   C,30
B9B4 CD20BE              CALL 0BE20H
B9B7 3E08                LD   A,8
B9B9 81                  ADD  A,C             ;Y=8+RAND(30)
B9BA 57                  LD   D,A             ;D=YR
B9BB D5                  PUSH DE
B9BC CDC0BD              CALL 0BDC0H          ;FILED CHECK
B9BF D1                  POP  DE
B9C0 38E7                JR   C,RANWAP
                 ;
B9C2 2130E0              LD   HL,0E030H
B9C5 D5                  PUSH DE
B9C6 CD70BD              CALL 0BD70H          ;ATTACK CHECK
B9C9 D1                  POP  DE
B9CA 38DD                JR   C,RANWAP
                 ;
B9CC 7B                  LD   A,E
B9CD 3231E0              LD   (0E031H),A      ;SET X
B9D0 7A                  LD   A,D
B9D1 3232E0              LD   (0E032H),A      ;SET Y
B9D4 0E04                LD   C,4             ;RAND CHANGE
B9D6 CD20BE              CALL 0BE20H
B9D9 79                  LD   A,C
B9DA 3233E0              LD   (0E033H),A      ;SET DIR
B9DD 2130E0              LD   HL,0E030H
B9E0 E5                  PUSH HL
B9E1 CD50BF              CALL 0BF50H          ;CHR CLS
B9E4 E1                  POP  HL
B9E5 CD00BF              CALL 0BF00H          ;CHR PUT
B9E8 C9                  RET
                 ;
                 ;
```

います。ワークエリアについては，**第6-2図**を見直して下さい。

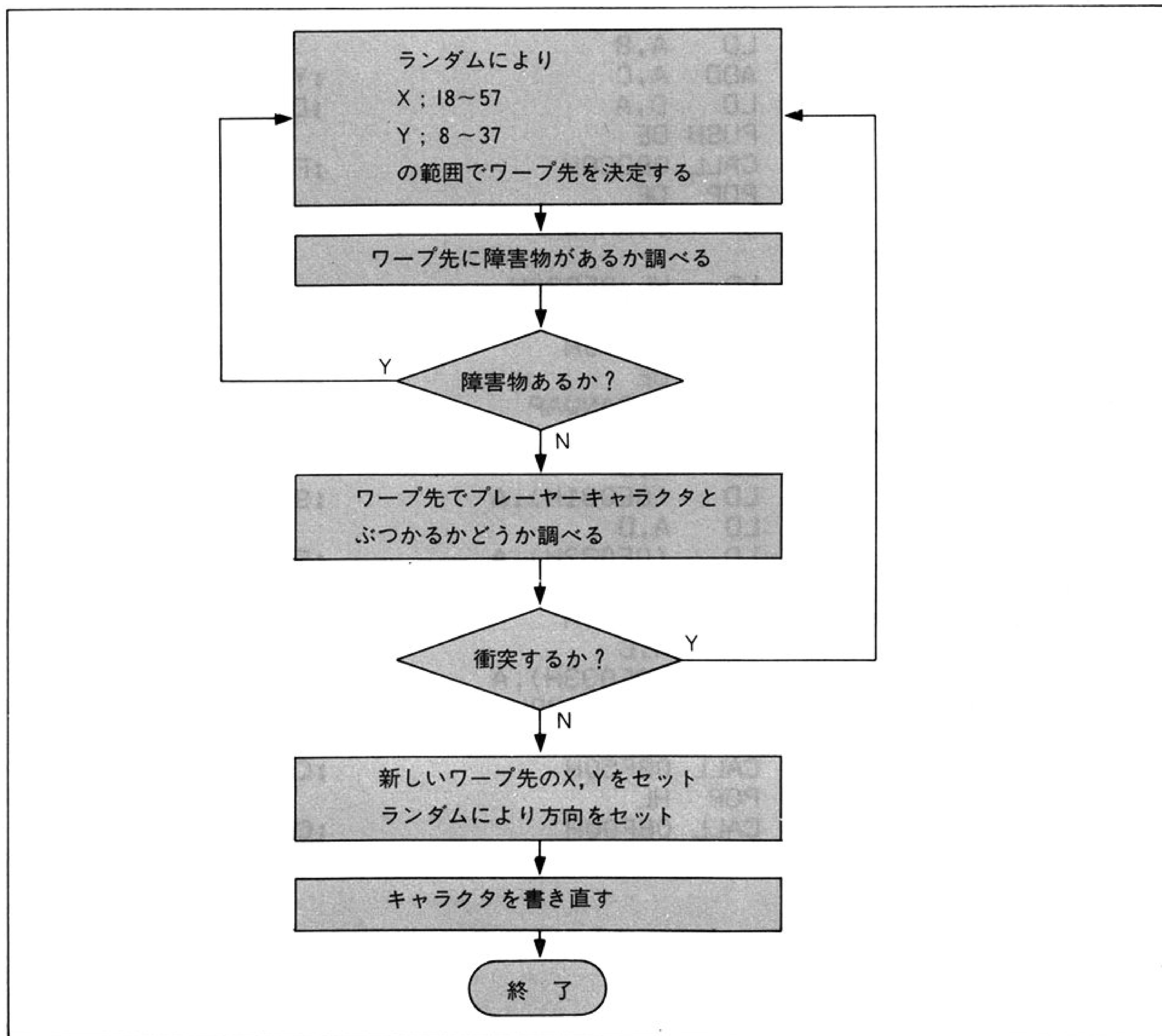
新しく登場したのはワープルーチンですが，難しい事は何もありません。**第6-11図**がその手順です。

やっている事は，ランダムによりワープ先の座標を決め，その場所に障害物や，プレーヤーのキャラクタがいたら，ワープ先を決め直します。いきなり自分のキャラクタのいる所に敵がワープしてやられたのでは，誰でも腹が立つでしょうから，そうならないようにしました。ワープ可能ならば，方向をでたらめにセットして，古いキャラクタを消し，新しいキャラクタをワープ場所にセットします。

まだまだアイデア次第で，様々な移動のし方ができると思いますが，この辺で切り上げ，サブルーチンをまとめて実験してみましょう。

まず，今までに使って来た，キャラクタデータや，仮想空間のフィールド(マップ)データ，それに，必要なプログラムをすべてロードします。データ移動はフィールドの障害物を消してしまいますので，扱いませんが，消えてもかまわない方はロードして下さい。

ワークエリアの&HE000から&HE03Fを0で埋めたあと，&HE029，&HE02A，&HE039に入




**第6-11図　ワープさせる手順**

れる値は適当に決めて，入力して下さい。&HE008などのタイマーも同様です。

**リスト6-15**はマシン語のメインリストです。とても単純ですね。これは，プレーヤーのキャラクタがやられるまで，移動をくり返すと言うもので，リストの内容は次の様になっています。

```
21 00E0     LD  HL, CE000H ;ワーク先頭          ┐
36 01       LD (HL), 1     ;フラグON            │ 初期設定
CD 00BF     CALL  0BF00H ;キャラクタ表示        │
CD A0BC     CALL  0BCA0H ;障害物表示            ┘

CD  00BC    CALL  0BC00H;キー入力移動           ┐
CD  00BA    CALL  0BA00A;追いかけ移動           │ 各キャラクタ移動
CD  00B9    CALL  0B900H ;ワープ移動            ┘

01  0010    LD  BC, 01000H ;タイマー値          ┐
0B          DEC  BC                             │
78          LD  A, B                            │ 全体のスピードコントロール
B1          OR  C                               │
C2  23B8    JP  NZ, 0B823H  ;タイマーループ     ┘

3A  00E0    LD  A, (0E000H)  ;フラグ読む        ┐
A7          ADN  A           ;A=0か？           │ やられたかどうか調べる
C8          RET  Z           ;0ならリターン     │
C3  10B8    JP  0B810H       ;ループする        ┘
```

テストプレイする前に必ず，

CLEAR,　&HB7FF ⏎

とやって，スタックエリアをグラフィックラムの裏から移動させます。

そして，モニタから，

h]GB800 ⏎

とやれば，自分のキャラクタの他に，追いかけ移動キャラとワープ移動キャラが登場 するはずです。実行を停止させるには，敵にやられればモニタあるいはBASICに戻って来るでしょう。

もし，データ移動キャラクタを追加したなら，&HB819からの空エリアに，CD，00，BBと書込んで下さい。また，出現キャラクタの数を減らしたい時は，消したいキャラクタの移動コール

**リスト6-15　メインルーチン**

```
B800 21 00 E0 36 01 CD 00 BF CD A0 BC 00 00 00 00 00    ! =6 ヘ ソヘ シ
B810 CD 00 BC CD 00 BA CD 00 B9 00 00 00 00 00 00 00    ヘ シヘ コヘ ケ
B820 01 00 10 0B 78 B1 C2 23 B8 00 00 00 00 00 00 00       ×アヅ#ク
B830 3A 00 E0 A7 C8 C3 10 B8 00 00 00 00 00 00 00 00    : =ァネテ ク
```

部分を0でつぶします。

**リスト6-16**は，このマシン語プログラムとリンクさせたBASICプログラムです。ワークエリアの初期化も行っています。

以上，一つのゲームを例に，いくつかのルーチンを組んでみました。色々と変えて実験してみていただければ幸いです。

一つの目的のプログラムでも，いく通りもの作り方があります。例に上げたものも書き替えによって処理速度が上るなど，より良くなる所もありますが，まず，完全に動くものを作り，マシン語に慣れるうちにさらに良い物が作れるようになると思います。あせらず，少しずつ取り組んで下さい。

ゲーム作りの第一歩は，キャラクタのプットだと考えますので，ここにもう一度，グラフィックRAMをアクセスする上での注意点を上げておきましょう。

1. グラフィックRAMをアクセスする前に，〝割り込み〟を禁止する。割り込み処理のテーブルがグラフィックRAMの裏のメインRAM上にあります。
2. スタックポインタをグラフィックRAMのアドレス，&HC000より前に移動させる。グラフィックRAMをアクセスしている時でも〝CALL〟や〝PUSH・POP〟が使えるようにします。
3. グラフィック表示に限らず，PUSH・POPに気をつける。PUSHしたら必ずPOPするように，たとえば，PUSHしたままリターンすると，おかしな所へプログラムカウンタが飛んでしまいます。

**リスト6-16 BASIC MAIN**

```
100 CLEAR ,&HB7FF:CONSOLE 0,25,0,1
110 GAM=&HB800:P=&HE009:R1=&HE029:R2=&HE039:O=&HE02A
120 WM=&HE008:WD=&HE018:WO=&HE028:WW=&HE038
130 MX=&HE001:MY=&HE002
140 FOR I=&HE000 TO &HE03F:POKE I,0:NEXT
150 WMD=0          :'MY CHR WAIT 0
160 WDD=1          :'DATA MOVE CHR WAIT 1
170 WOD=3          :'OIKAKE CHR WAIT 3
180 WWD=2          :'WARP CHR WAIT 2
190 R1D=50         :'OIKAKE RAND CHANGE WARIAI
200 R2D=80         :'WARP RAND CHANGE WARIAI
210 OD=1           :'OIKAKE WARIAI
220 MXD=40         :'START MY X
230 MYD=23         :'START MY Y
240 POKE WM,WMD:POKE WD,WDD:POKE WO,WOD:POKE WW,WWD
250 POKE R1,R1D:POKE R2,R2D:POKE O,OD
260 POKE MX,MXD:POKE MY,MYD
270 CLS
280 OUT &HE6,0:CALL GAM:OUT &HE6,6
290 CLS 2:LOCATE 10,10:PRINT "POINT = ";PEEK(P)
300 END
```

よく，マシン語で暴走して，リセットさせてメモリを見てみると，同じ数の繰り返しになっている事がありますが，これなどは大抵，PUSH・POPのミスによるものです(経験上……)。

## 6-5
# スクロール画面を作るには

これからダウンスクロールの方法を二通り紹介いたします。

まず，〝GAMMA　5″の様なスクロールです。一つのスクロール画面全てを下にずらして書き直すのが，スピード上問題となる場合に有効で，スクロール画面のうち，目立つキャラクタのみを移動させて行くと言うものです。

この方法を私達は〝キャラクタスクロール″と呼びます。具体的なやり方は次の通りです。




1.　全体のスクロール画面を，ある大きさ(GAMMA5の場合は横3バイトに縦12ライン)のキャラクタの集合によるものとする。

2.　構成するキャラクタを，**スタート時のみ書く**キャラクタと，**スクロール中も書く**キャラクタに分ける。

3.　スクロール中も書くキャラクタは，キャラクタの上2ラインを地表を表すキャラクタ等と同じにして，2ライン下げてプットした時，前のキャラクタを消すと同時に，わだちとして**地表も書いてしまう**ようにする。つまり，書くキャラクタを2ラインずつ下げてプットする事により，**移動した跡が，地表や縦のライン，横の壁などになる所がミソです**(第6-12図)。

この方法の利点は，書くキャラクタが少なければ，かなりの高速スクロールが可能と言う点ですが，欠点は，どうしても書くキャラクタ数にムラが生じるので，スクロールスピードが一定しないと言う点です。

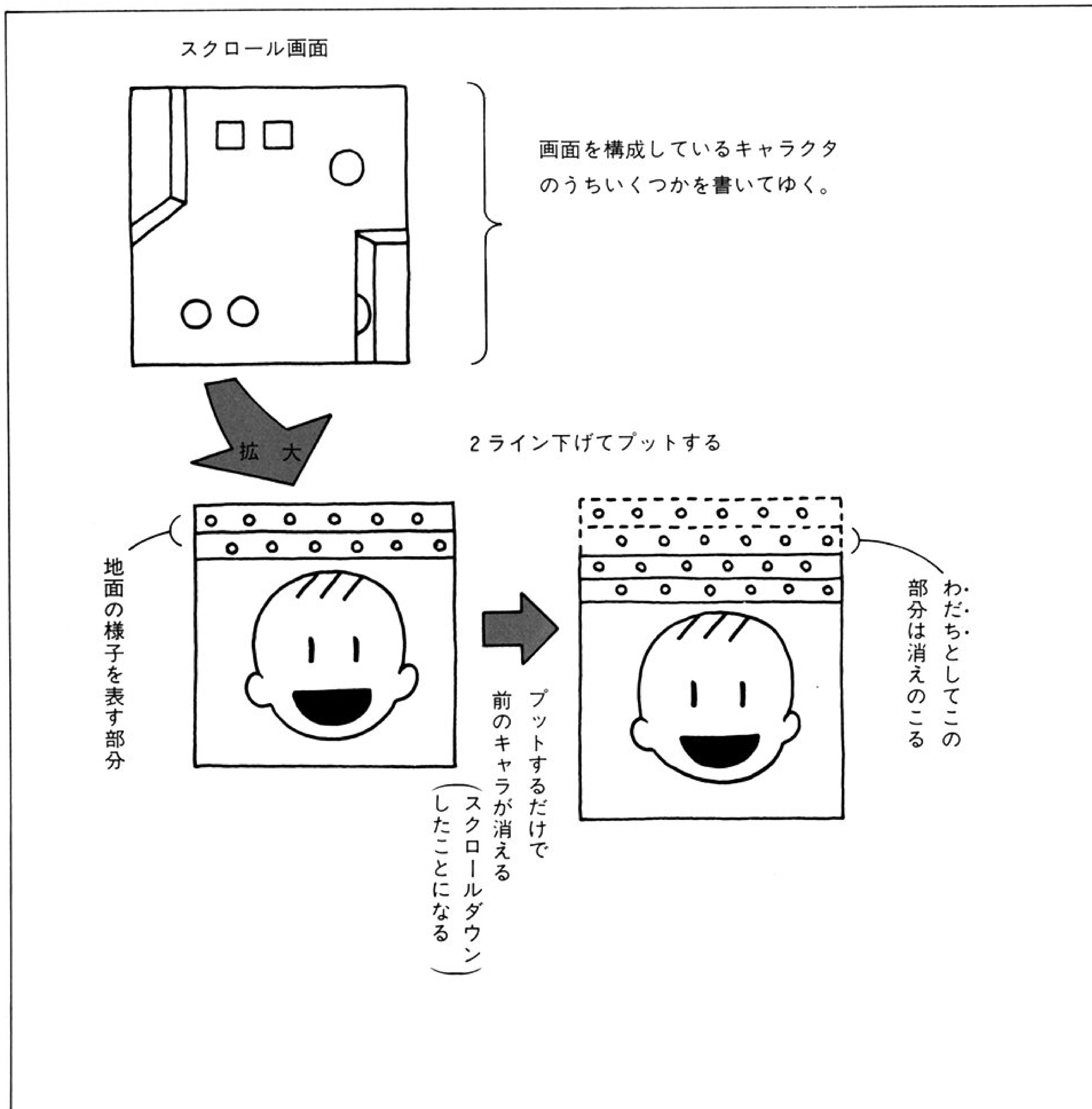
これを補うために，書くキャラクタ数をカウントして，数により時間待ちのタイマーを入れてやるようにします。

また，キャラクタをプットする時に注意しなければならないのは，画面上部と，画面下部では，一つのキャラクタの上，あるいは下の部分が，画面の外になってしまう事です。その部分のプットルーチンを工夫しなければなりません。

〝GAMMA　5″の場合，スクロールに必要な変数は二つだけで，〝スクロール画面先頭のマップデータアドレス″と，〝1キャラクタ12ラインのうち何ラインずらすか″の二つです。前の変数名を〝MAD″後の変数名を〝LIN″とすると，スクロール作業の手順は，ざっと次の様になります。

1.　MADにスタートの時の画面先頭マップデータアドレスをセットし，マップデータを見ながら，そのデータに相当するキャラクタを，一画面分すべてプットする。LINは0にイニシャライズしておく。

2.　LINの値を2ふやす。もし，LINの値が12になってしまったら，LINを0に戻し，MADの値




**第6-12図 キャラクタスクロールのしくみ**

を16少なくする。つまり，キャラクター列が16個なので，一列分前のデータアドレスにする。

3. MADで示されるマップデータの値を一画面分順に見て行き，スクロール中に書くキャラクタのみプットする。プットする場所は，LINで示される値の分だけ基準の場所より何ラインか下げる。

4. MADの値が決められた値(マップデータの終り)になるまで，2に戻ってくり返す。

以上です。

次に，スクロール画面をすべて書き替えてスクロールさせる方法を考えてみましょう。

やり方としてはこちらの方が単純で，ダウンスクロールの場合ならば，スクロール画面にあるデータをすべて何ラインか下げて転写します。一画面スクロールさせ，上の部分に新しいデータを書き込めばでき上りです。

気をつけなければいけないのは，スクロール画面上方から転写作業を行うと，同じ画面データが下へ下へと転写されるために，スクロールできません。画面一番下のデータから，転写作業を

行うようにします。

このやり方の利点は，スクロール速度が一定であること，プログラムが単純であること，キャラクタの大きさにこだわる必要がないこと，などが上げられます。欠点は何と言っても，一つのスクロール画面を転写するのに時間がかかりすぎることですが，PC-88SR以降，3画面同時書き込みモードなどにより，処理速度が格段に上っていますので，全部転写してもさほど時間がかからないようになりました。

**リスト6-17**に，画面左半分を2ラインずつダウンスクロールさせるプログラムをのせておきますので，そのスピードを目で確かめて下さい。

このプログラムをテストするには，

CLEAR,　&HBEFF ⏎

などとして，スタックエリアを移動させてから，画面に，適当な絵を表示させておきます。

たとえば，

CIRCLE(320, 100), 200, 7 ⏎

とすると，画面一杯に円が描かれるでしょう。

そして，モニタから，

h]GBF00 ⏎

とやってみると，円の左半分が下にスクロールし，下へ消えた部分が上から出現して，また元の円に戻るでしょう。下へ消えた部分のデータは，一旦，グラフィックRAMの画面に表示されない所，&HFE80からに保存しておき，一画面転写した後，画面上部2ラインにプットします。

**リスト6-17　2ラインスクロール**

```
                  ;
                  ; ALU SCROLL
                  ;
                  ;
                          ORG  0BF00H
                  ;
BF00 F3           SCROLL:DI                          ;ﾜﾘｺﾐ ﾀﾞﾒ
                  ;
BF01 DB32                 IN   A,(32H)
BF03 F5                   PUSH AF
BF04 F640                 OR   40H                   ;KAKUTHIOO MODE
BF06 D332                 OUT  (32H),A
                  ;
BF08 3E90                 LD   A,90H
BF0A D335                 OUT  (35H),A               ;READ & WRITE
BF0C 3E07                 LD   A,7
BF0E D334                 OUT  (34H),A               ;BIT SET MODE
                  ;
BF10 0664                 LD   B,100                 ;100 ｶｲ
BF12 C5           SCROL1:PUSH BC
                  ;
BF13 21E0FD               LD   HL,0FDE0H             ;198 LINE TOP ADDRESS
BF16 E5                   PUSH HL
BF17 11A000               LD   DE,0A0H
BF1A 19                   ADD  HL,DE
BF1B EB                   EX   DE,HL                 ;DE=HL+ 2 LINES
BF1C E1                   POP  HL
                  ;
```

```
BF1D 0664            LD   B,100           ;1 ｶﾞﾒﾝ ﾌﾞﾝ
BF1F C5      SCROL2:PUSH BC
BF20 E5             PUSH HL
BF21 E5             PUSH HL
BF22 012800         LD   BC,28H           ;HALF 1 LINE BYTES
BF25 CD4CBF         CALL SCROLS           ;2 LINES ﾌﾞﾛｯｸ ﾃﾝｿｳ SUB
BF28 E1             POP  HL
BF29 11A000         LD   DE,0A0H          ;2 LINE BYTES
BF2C A7             AND  A
BF2D ED52           SBC  HL,DE            ;2 LINE UP
BF2F D1             POP  DE               ;DE=ﾏｴﾉ HL
BF30 C1             POP  BC
BF31 10EC           DJNZ SCROL2
             ;
BF33 1100C0         LD   DE,0C000H        ;SCREEN TOP
BF36 2180FE         LD   HL,0FE80H        ;SCREEN BOTTOM+1
BF39 012800         LD   BC,28H           ;HALF 1 LINE BYTS
BF3C CD4CBF         CALL SCROLS           ;2 LINES ﾌﾞﾛｯｸ ﾃﾝｿｳ SUB
             ;
BF3F C1             POP  BC
BF40 10D0           DJNZ SCROL1
             ;
BF42 AF             XOR  A
BF43 D335           OUT  (35H),A          ;MAIN RAM
BF45 F1             POP  AF               ;NORMAL MODE
BF46 D332           OUT  (32H),A
BF48 D35F           OUT  (5FH),A          ;RAM
             ;
BF4A FB             EI                    ;ﾜﾘｺﾐ OK!
BF4B C9             RET
             ;
BF4C C5      SCROLS:PUSH BC               ;2 LINE ﾃﾝｿｳ
BF4D E5             PUSH HL
BF4E D5             PUSH DE
BF4F EDB0           LDIR                  ;ﾌﾞﾛｯｸ ﾃﾝｿｳ (DE)=(HL) INC DE,INC H
BF51 E1             POP  HL               ;HL=DE
BF52 015000         LD   BC,50H
BF55 09             ADD  HL,BC
BF56 EB             EX   DE,HL            ;DE 1 LINE DOWN
BF57 E1             POP  HL
BF58 09             ADD  HL,BC            ;HL 1 LINE DOWN
BF59 C1             POP  BC
BF5A EDB0           LDIR                  ;ﾌﾞﾛｯｸ ﾃﾝｿｳ (DE)=(HL) INC DE,INC H
BF5C C9             RET
             ;
             ;
```

## 6-6
# まとめ

最後に，ハンドアセンブルでゲームを作るまでの流れをまとめておきます。

1. どんなゲームを作るか考える。画面の様子を紙に書いてみる。ゲームの機能をメモする。さらに，一つ一つの動きに注目し，何が，どこで，どんな動きをするかおさえる。それらをまとめて表などにしておく。
2. アイデアがまとまったら，必要なキャラクタを書き出し，キャラクタデータを作る。メモリの事も少しは考えて多すぎないようにする。
3. メモリの割り付けをする。プログラムエリア，キャラクタデータエリア，マップデータエリア，ワークエリア，その他のデータエリア等，どこに何を置くかはっきりさせ，一覧表にまとめる。BGMをつけるなら，もちろん，そのエリアも確保しなければならない。
4. ワークエリアを作る。具体的に変数を決めるためには，一つ一つの移動のし方等をはっきり

とさせなければならない。細かいフローチャートまでは必要なくとも，プログラムの手順ぐらいはメモした方がよい。ワークエリアは，モニタによってすぐ見える位置がよく(テキストウィンドウを使わなければ見えない前半のメモリはよくない)，ディスクから立ち上げた時に，IPL(&HC000～&HC1FF)や，ディスクBASIC(&H8400～&HB3FF)でつぶされる所はさける。

また，実験したルーチンは，レジスタにある値を入れてコールする，と言う形のものが多かったが，始めのうちは，面倒でもできるだけワークエリアを通して数値のやりとりを行わせるようにした方が，デバッグしやすいと思います。

5. 表示ルーチンなどの基本的なサブルーチンを作り，動作を確認しておく。
6. 移動データや，仮想空間のマップデータが必要ならば，テストプレイ用のデータを作っておく。〝データメイカー〞等のツールを自作するのがよい。
7. 一種類ずつ，動作を見ながらプログラミングして行く。4で書いたように，ワークエリアの数値のみによりコントロールされるようにするとよい。テストプレイ用のメインプログラムは，〝ESC〞キーなどで中断がきくようにし，動作のおかしい時はまずワークエリアの数値が正常かチェックする。プログラムのどこが変か見つけやすい。

もし，決められた値以外の数値をとる変数があれば，一動作ごとに，VRAMにその数値を送ってやり，テキスト画面のキャラクタによってモニタするなどの手段もある。

8. 全体を組み合わせるメインルーチンを作る。メインルーチンは，確実に動作するサブルーチンを次々にコールして行くようになる。できるだけ単純なメインルーチンがよいと思う。テストプレイを行い，〝判定〞等がうまく行っているかチェックする。
9. 全体のバランスを考え，移動データやプットデータを完全なものにする。スピードや攻撃の激しさなどを調整する。
10. 効果や，BGMは，やはりそれのみでテストプレイしておき，必要なプログラムからコール，または割り込ませる。

市販のソフトでは，タイトルやデモも重要になってきますが，以上のようなステップで作って行きます。

何と言ってもハンドアセンブルではモニタだけがたよりですから，プログラムやデータが，モニタを見てどこに何があるかわかる必要があります。ですから，〝追いかけっこゲーム〞の実験で使ったプログラムのように，**きりの良い番地から書き始める**ようにし，プログラムとプログラムの間は空白，(0)にして，**後から書き足してもよいようなスペースをとっておきましょう。**

また，モニタにはMコマンドでプログラムを複写する能力がありますから，**リスト6-13**と**リスト6-14**のように，少し変えれば同じプログラムと言う場合は，Mコマンドで複写してから必要な所を書き替えてやれば効率的です。

ハンドアセンブルによって作ったゲーム〝ZENON〞のリストは，レポート用紙2冊分ですが，複写して使った所もあり，実際にはそれより多くのメモリを使っています。

プログラムの量が多くなっても，一つ一つのサブルーチンが間違いなく動作すれば，そう簡単にバグは出ないものです。ぜひ長いプログラムにも挑戦してみて下さい。

0.5Kバイトストーリー 番外編2

# これからのパソコン

「それでは，これからのパソコンについて，発明家のK氏にうかがってみる事にしましょう」

「はいはいはい。私が思いますにですね，パソコンはその使用目的にあわせて〝分化〟すると思うわけです，はい。つまり，ホビーはホビー，ビジネスはビジネスにと専用機になります。しかし，どの機械も使い方，入力のし方などは，きわめて簡単になるのは当然でしょう。キーボードは無くなるでしょうね，やはり」

「で，Kさん，今日はパソコンの未来を占う，様々な発明品を持って来ていただいているそうですが，何から見せていただけますか？」

「例えばこれ。ヘッドホンステレオに見えますが，これがパーソナルコンピュータの一つの姿なのであります。これに個人の情報，スケジュールなどを入れておきますと，次に何をすればいいのか，音声で指示されます。さらに小型化すると，こうなります」

「磁気バンソウコウみたいですね」

「そうです。この位いになると，こめかみに張り付ける〝外付け型〟と，直接脳に埋め込む〝内蔵型〟が考えられますね。もっともこれは本物じゃありませんよ。こんなのまだ作れっこない。ははは」

「はは，そりゃそうですね，安心しました。で，他には」

「では，私の傑作，ホビーユースパソコンを見ていただきたい。これがそうです」

「はあ，ちょっと見た所，AVステレオに見えますが……」

「AVステレオを改造したものですから当然です。しかし，これはアンプではなく，高性能コンピュータであり，上に載っているのはコンパクトディスクプレーヤーですが，これにプログラムを書き込んだCDを入れるわけです。フロッピーディスクよりも格段のデータが，CDでは記録できる事は御存知でしょう」

「は，はい。では動かしてみていただけますか」

「これが，ゲームソフトのCDです。こいつを入れてスイッチを入れると……」

「ほぉー，すごくきれいな絵と音ですね。しかもすごく速い――」

「トォーゼンです，ははは。で，操作ですが，これは本体内蔵のマイクを使います。音声入力です。すごいでしょう」

「ちょっとやってみて下さい」

「始める時はまず〝スタート〟と叫びます」

「わっ，びっくりした。いきなり大きな声出さないで下さいよ」

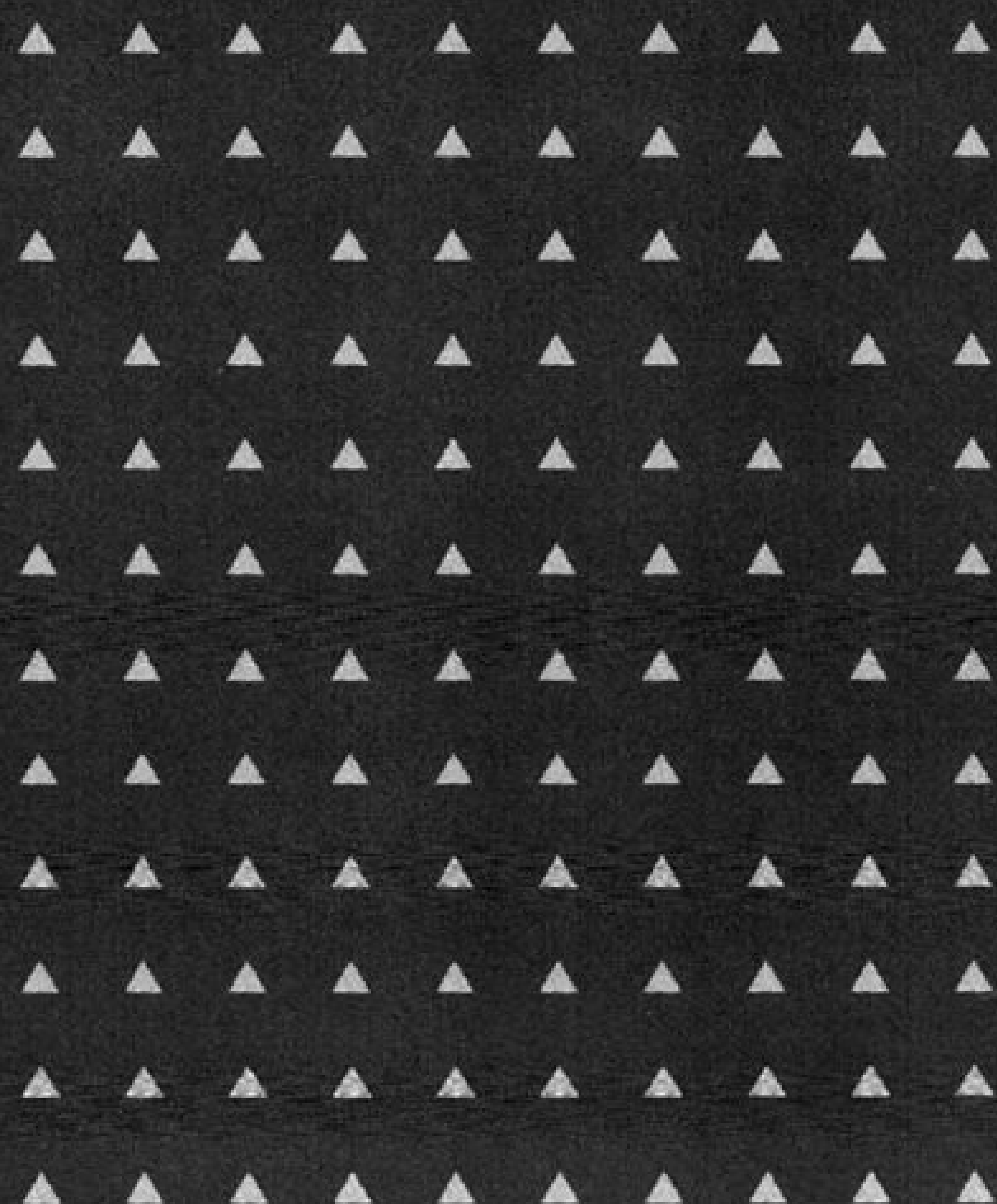
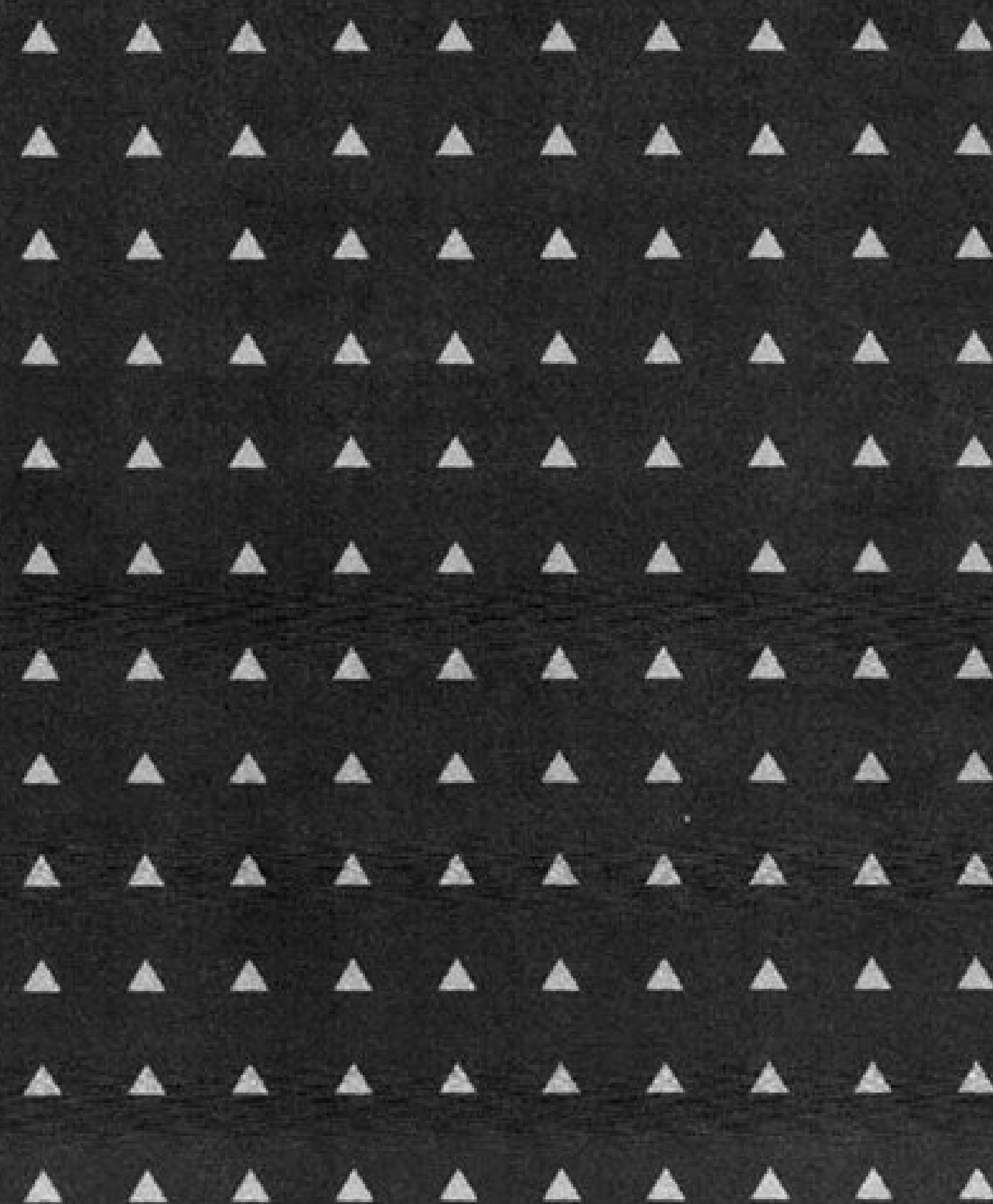
「ははは，でも，キャラクタが動き出したでしょ。昔なつかしい〝すぺえすはりあ〟ですよ。動きも，もちろん声で指示します。そらっ，**右っ！**，**下っ！**，**右っ！**　あっ，**逃げろっ**。――い，いや，〝逃げろ〟と言う命令はありませんでした。**上っ**，**左っ**，もっと**左**。**下っ**，**撃て**，**撃て**，**撃て**，**右っ！**。**下**だこら**下っ！**，**撃て撃て**，**撃て**って言ってんだこの**馬鹿野郎**――っ!!!!」

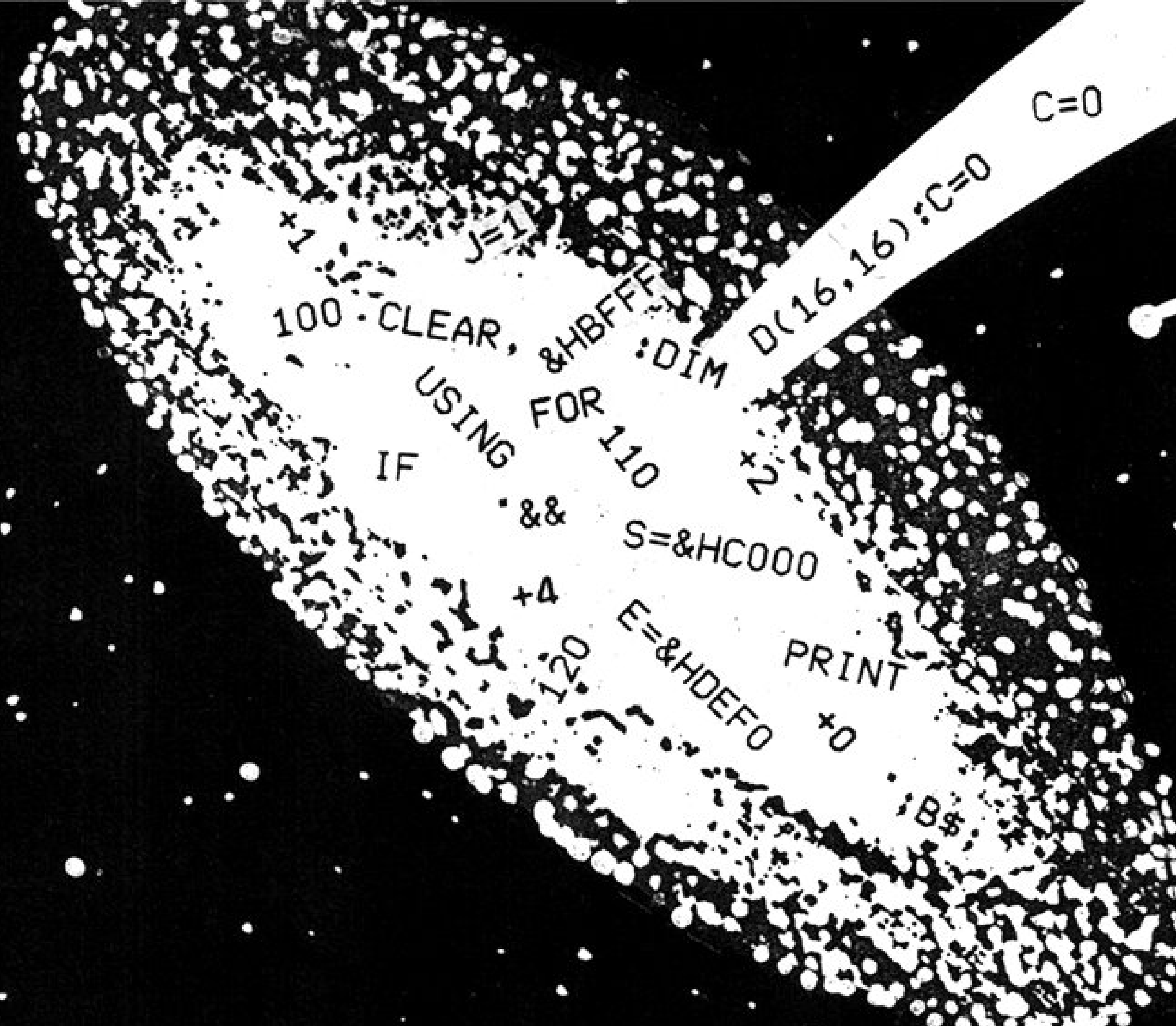
「あ，いや，もう結構です。やめて下さい。やめろってのにもう！　ジョイスティックぐらいはつけろ，大ボケッ」

第7章

# GAMMA5
# コンストラクションゲーム

7−1 ゲームの内容
7−2 プログラム入力方法
7−3 マップエディタ
7−4 敵攻撃データ
7−5 プログラムリスト




# 第7章 GAMMA5コンストラクションゲーム

## 7-1 ゲームの内容

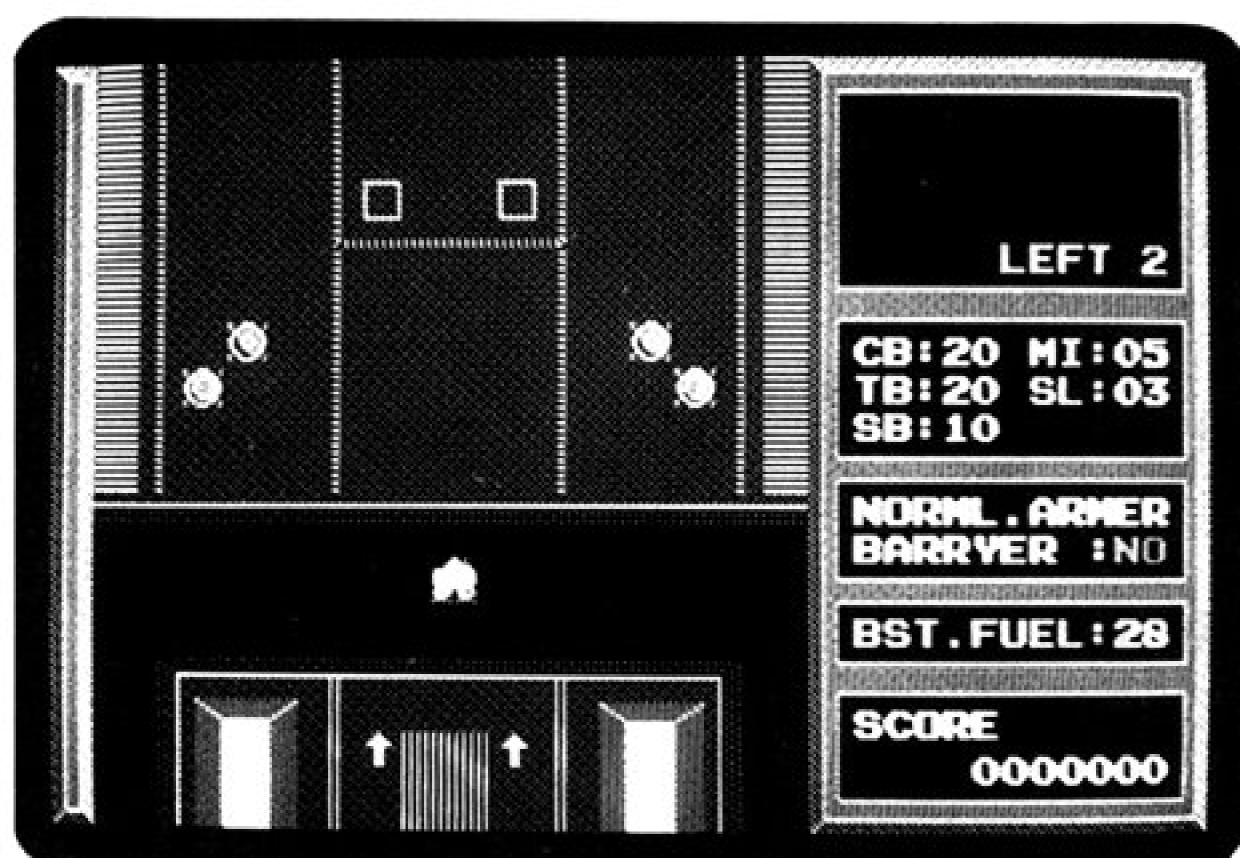
スクロールゲーム"GAMMA5"は，アクションゲームに，アドベンチャーやロールプレイングのおもしろさを取り入れた，512画面分に及ぶ大きさのゲームです。

本章では，このゲームのアクション部分を取り出し，さらにコンストラクションを加えて，オリジナルスクロールゲームを楽しめるようにしました。

キャラクタの種類は製品の６分の１で，ＢＧＭもありませんが，それでも256パターンの地表キャラクタに10種類の移動敵，６種の武器，様々な敵の攻撃などは製品と同じです。データにより簡単に難易度も変えられます。

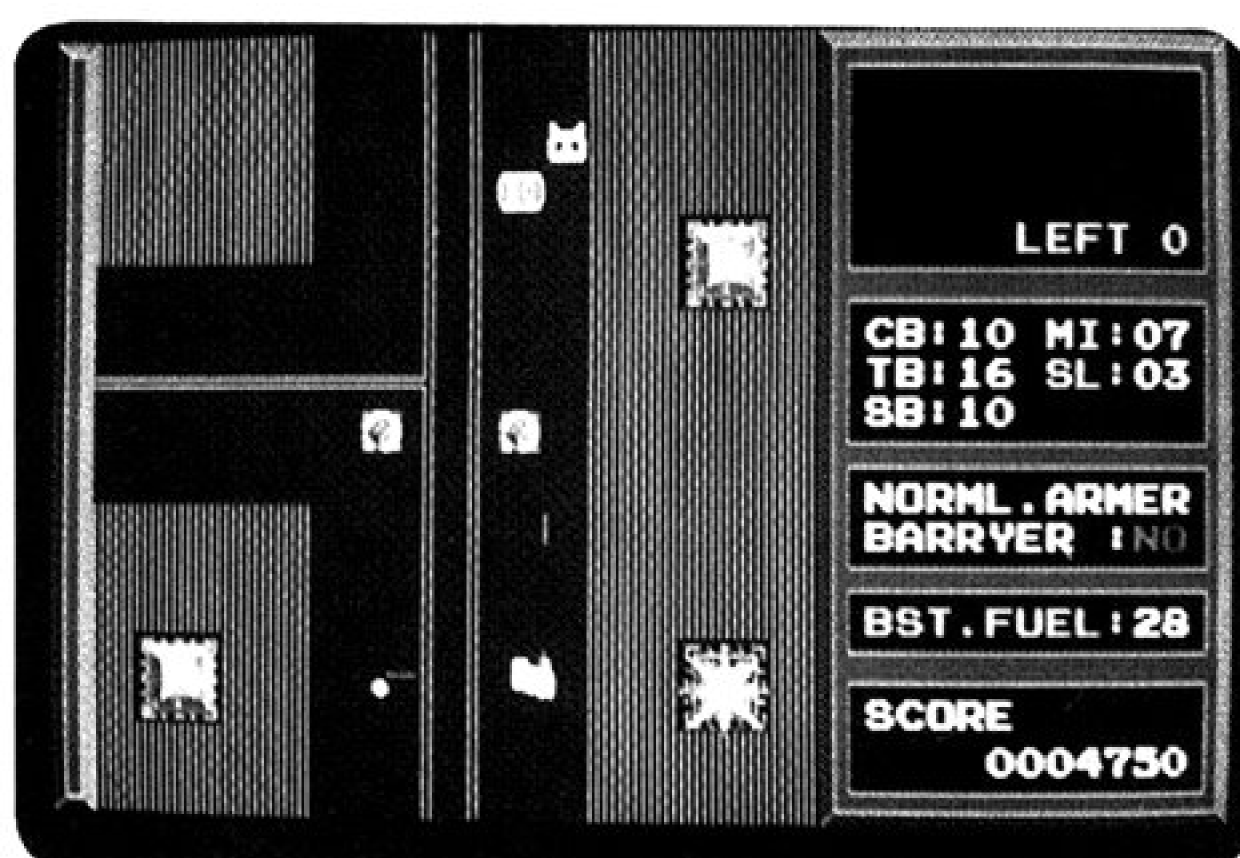
### ［登場キャラクタ］

ⓐウインドウ………ボールミサイル
ⓑC. BOX……………ボールミサイル
ⓒオッシレーター…アトミットウェーブ
ⓓランチャー………パルスレーザー
ⓔフーマンチュー…ボールミサイル
ⓕライトタワー……攻撃なし，反撃する
ⓖB. BOX……………ボールミサイル，多数発射
ⓗバンデタワー……接近すると電撃を加える
ⓘタンク……………反撃のみ
ⓙ広角砲……………ボールミサイル
ⓚシューター………パルスレーザー





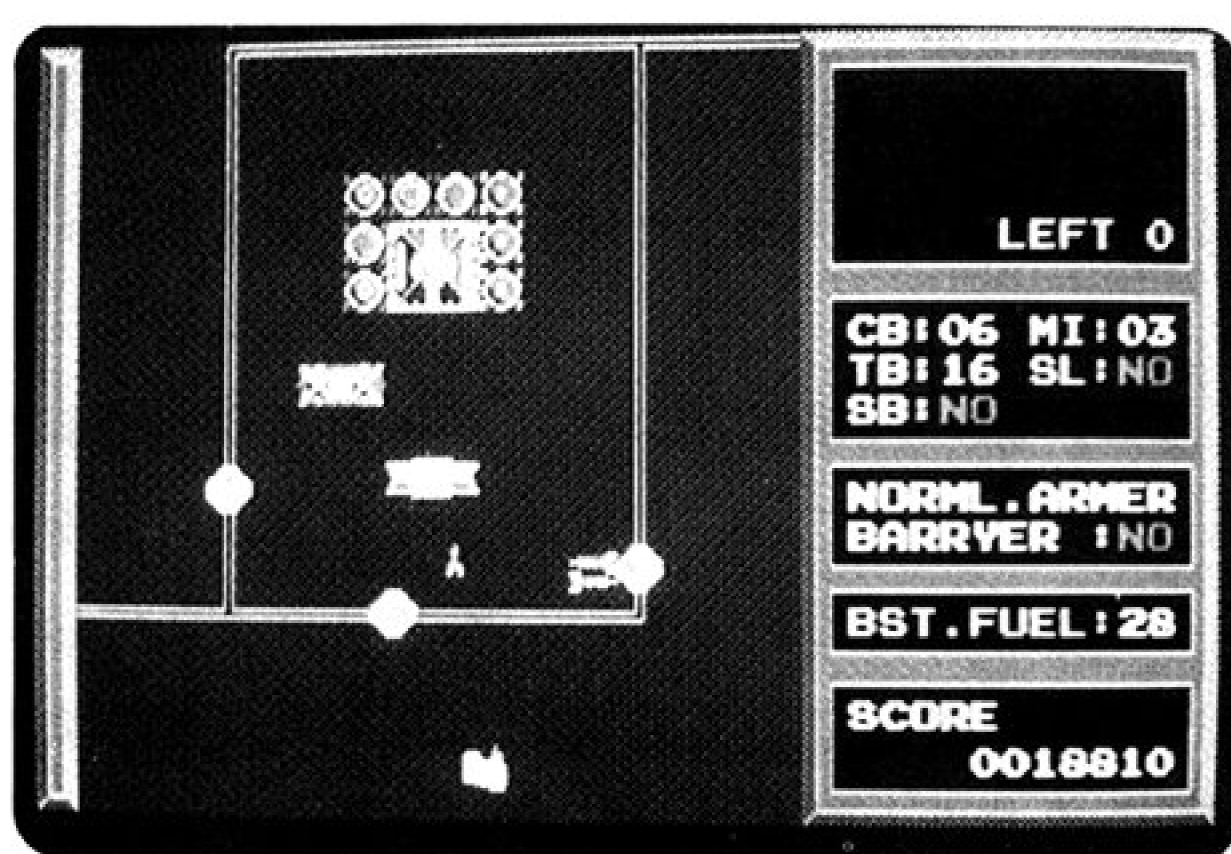











▲GAMMA 5 名場面集

ⓛV.ブロック…………ボールミサイル

ⓜトーチカ……………ミサイル＋パルスレーザー

ⓝモニター……………反撃のみ

ⓞターミナル…………3種類それぞれある決った武器でしか破壊できない。破壊すると他の敵にもダメージを与える。くわしくは㊙

ⓟゲート番……………レーザー以外の武器で倒すと，近くのゲートが開く

ⓠ隠れキャラクタ……！や？の上を通ると出る。破壊するとアイテムに変る

ⓡバリアーA……………………ミサイルで破壊可能
ⓢバリアーB……………………盾で体当りすれば破壊可能
ⓣクロック………………………10発以上の弾で破壊可能。破壊後少しの間地表物の攻撃が止まる
ⓤサイロ…………………………無防備
ⓥダブルシザーズ………………破壊不可能。はさまれるな！

**●アイテム**

Ⓐツインビーム………………左右ななめ前方に発射する
Ⓑクロスビーム………………前後左右に同時発射する
Ⓒソニックビーム……………壁などの障害物を透過する
Ⓓミサイル……………………格子ドアやバンデタワーなどを破壊できる
Ⓔソーラーボール……………ほとんどのものを破壊できる。移動敵の中には撃たれただけで逃げ出すものもいる
Ⓕバリアーカートリッジ……敵の弾を防ぐ
Ⓖバトルシールド……………体当りで敵を倒せる
Ⓔスーパーシールド…………何度使っても壊れない
Ⓕブースターフェル…………穴の上を飛んだり，倍速で移動する時に必要

**●移動キャラクタ**

①戦闘ロボット………………パルスレーザーを撃って来る
②使役ロボット(2種)………追いかけて来る
③作業ロボット(2種)………何もしない
④高速車両(2種)……………速いので衝突注意
⑤ガイドレール移動車両……レールにそって追いかけて来る
⑥飛行物体(2種)……………フォーメションで飛んで来るものと，壁に衝突して跳ねながら飛んで来るものとある

なお，敵の攻撃方法，ディフェンスの強さはデータにより変更可能ですが，あとの方で説明いたします。製品では，アイテムの多くは，敵を破壊したり，ある所を通過することによって出現するようになっていますが，本プログラムでは，シールドが必要ならば，あらかじめシールドをマップ上に置いておく必要があります。たとえば，穴の多い面を作ったならばブースターフェルがありませんと燃量切れでゲームオーバーという事になってしまいます。

## 7-2
## プログラム入力方法

プログラムが大変長いので，打ち込んでゲームを楽しむためには，ディスクが2枚必要です。
まず，DISK　BASICの入ったディスクを一枚用意し，これを**ディスクA**とします。
次に，フォーマット済みのディスクを用意し，これを**ディスクB**とします。
いよいよ，リストの打ち込みですが，せっかく打ち込んでもミスがあっては苦労がむくわれません。そこで，始めにチェックサムプログラムを走らせて各行ごとのチェックサムを確認しなが

ら作業しましょう。

**リスト7-1**を入力して下さい。変数Sはスタートのアドレスを，変数Eは終りのアドレスを示しています。打ち込むマシン語リストの終りのアドレスによって120行目のEの値を書き替えて下さい。

また，プリンタを使用されない方は，140行と，180行，230行は削除して下さい。

**リスト7-2**と**リスト7-3**はメインプログラムですから，必ずチェックサムの確認をして下さい。

プログラムの入力が終りましたら，次のようにしてディスクAにセーブします。

(i) **リスト7-2**

BSAVE "LIST1", &HC000, &H1F00 ⏎

(ii) **リスト7-3**

BSAVE "LIST2", &HC000, &H1600 ⏎

(iii) **リスト7-4**

BSAVE "DATA1", &HC000, &H1500 ⏎

(iv) **リスト7-5**

BSAVE "DATA2", &HC000, &H2300 ⏎

(v) **リスト7-6**

BSAVE "DATA3", &HC000, &H700 ⏎

(vi) **リスト7-7**

BSAVE "DATA4", &HC000, &H2000 ⏎

(vii) **リスト7-8**

BSAVE "DATA5", &HC000, &H1000 ⏎

(viii) **リスト7-9**

BSAVE "DATA6", &HC000, &H400 ⏎

これでほとんどのプログラム，データの作成が終りました。もう一息です。

データの仕上げに，2Kバイトのランダムデータを作ります。

BASICで次のプログラムを書き，RUN⏎して下さい。

```
10 CLEAR ,&HBFFF
20 FOR I=&HC000 TO &HC7FF
30 POKE I,INT(RND(1)*256)
40 NEXT
```

RUNさせてカーソルが戻ってきましたら，MON ⏎としてEコマンドでC0000からC7FFまでが，00からFFまでのランダムデータで埋まっている事を確認して下さい。

このデータを次の様にセーブします。

BSAVE "RAND", &HC000, &H800 ⏎

次にこのゲームの「世界」すなわち，マップを作るのですが，作り方は[7-3]マップエディタの所で説明してあります。そのマップエディタを利用して作ったデータか，または，**リスト7-10**，マップサンプルをモニタで打ち込み，

BSAVE "MAP1", &HC000, &H1000 ⏎

としてセーブします。

最後にゲームをオートスタートさせるための，IPLプログラムを作ります。

**リスト7-11** をモニタで打ち込み，BASICに戻して，

BSAVE "IPL", &HC000, &H100 ⏎

としてディスクAに保存します。これは本プログラムが大変長いため，プログラムをロードするのに，DISK BASICが使えないためです。

では，ゲームディスク作りにかかりましょう。

ディスクAをドライブ1に，ディスクBをドライブ2にセットします。

念のために，ディスクAにはプロテクト用の銀のシールをノッチ(ディスクの切り込み)にはっておきます。

CLEAR, &HBFFF ⏎

とした後，次の手順でディスクBにマシン語を書き込みます。

(1) BLOAD "IPL" ⏎

で，"IPL" プログラムが&HC000にロードされます。

MON ⏎

で，モニタにします。

h]^w2, 0, 0, 1, C000, C0FF ⏎

^wとはCTRL(コントロール)キーとWキーを同時に押す事を意味します。あとに続く数字の意味は，ディスクNO.，サーフェースNO.，トラックNO.，セクタNO.，開始アドレス，終了アドレスを表します。詳しくはマニュアルを参照して下さい。

^wでディスクに書き込む場合，書き込み場所を間違えるとディスクの内容を壊してしまう事がありますので，後に続く数字を絶対に間違わないように，落ち着いて入力して下さい。

ディスクにセーブできたかどうか確認するには，

h]^d2, 0, 0, 1 ⏎

としますと，1セクタ分だけメモリダンプされます。うまくセーブできましたか？

次のステップからは，モニタに切り替える所は省略して，まとめて書いておきます。

(2) BLOAD "LIST1" ⏎
　h]^w2, 0, 0, 2, C000, DEFF ⏎

(3) BLOAD "LIST2" ⏎
　h]^w2, 0, 2, 1, C000, D5FF ⏎

(4) BLOAD "DATA1" ⏎
　h]^w2, 0, 4, 2, C000, D4FF ⏎

(5) BLOAD "DATA2" ⏎
　h]^w2, 0, 5, 7, C000, E2FF ⏎

(6) BLOAD "DATA3" ⏎
　h]^w2, 0, 7, A, C000, C6FF ⏎

(7) BLOAD "DATA4" ⏎
　h]^w2, 0, 9, 1, C000, DFFF ⏎

(8) BLOAD "DATA5" ↵
　h]^ w2, 0, B, 1, C000, CFFF ↵
(9) BLOAD "MAP1" ↵
　h]^ w2, 0, C, 1, C000, CFFF ↵
(10) BLOAD "DATA6" ↵
　h]^ w2, 0, D, 1, C000, C3FF ↵
(11) BLOAD "RAND" ↵
　h]^ w2, 0, D, 8, C000, C7FF ↵

以上でゲームディスクの作成が終りました。

ディスクBをドライブ1に入れて，リセットボタンを押して下さい。ロードにやや時間がかかりますが，ゲームがスタートするはずです(V1モードで実行)。

キーの操作方法を**第7-1表**にまとめておきます。ゲームオーバーになるまで一つの面を繰り返

**第7-1表 "GAMMA 5"の操作方法**

〔移動〕　テンキーにて行います。

↖ ↑ ↗

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 |

← →

↙ ↓ ↘

＊1，3，7，9のかわりに(4，2)，(2，6)，(4，8)，(6，8)の二つのキーを同時に押すと，ななめに進めます。

＊ななめに進む時は向きが変わりません。また〔5〕のキーを押しながら，2，4，6，8の移動キーを押すと向きを変えずにその方向へ進めます。

〔攻撃〕　〔Z〕，〔X〕，〔C〕の三つのキーにて行います。またスペースキー，ファンクションキーを使用することもできます。

| キー | 名称 |
|---|---|
| 〔SPACE〕 OR 〔C〕 | レーザービーム |
| 〔F.5〕 OR 〔X〕 | クロスビーム |
| 〔F.4〕 OR 〔Z〕 | オーバーヘッドツインビーム |
| 〔F.3〕 OR 〔X〕+〔C〕 | ソニックビーム |
| 〔F.2〕 OR 〔Z〕+〔X〕 | ミサイル |
| 〔F.1〕 OR 〔Z〕+〔X〕+〔C〕 | ソーラーボール |

〔スピードアップ〕　〔SHIFT〕か〔カナ〕キーを押すことにより倍速で動けますが，ブースターのエネルギーが減り，壁などに当たった時にペナルティが課せられます。

この他〔ESC〕キーで一旦停止し〔RETURN〕キーで再開します。

すわけですが，撃って来る弾数が増えるなど，だんだん難しくなって行きます。

## 7-3
## マップエディタ

サンプルマップはあくまでも一つの例であり，1MAP　GAMEとして完成されたものではありませんし，前項で紹介しました移動キャラクタが全て登場するわけでもありません。

本プログラムにある，数々の機能を見ていただくために，ぜひマップデータや敵のデータを書き替えて，様々な面にチャレンジして下さい。

マップデータを作るには，一番簡単な方法はモニタを使ってデータを入力すればよいのです。

サンプルマップと，ゲーム画面を見くらべてみますと，データの並びと地形が似ているのがおわかりになると思います。

本プログラムはモニタを使用してマップデータが作りやすいように，横16のキャラクタで面を作り出しています。

しかし，やはりマップエディタを使って作成した方が，ずっとわかりやすいでしょう。さほど長いプログラムではないので，できるだけエディタを作ってみて下さい。

まず，マシン語プログラムを次のようにディスクAにセーブします。

**(i) リスト7-12**

BSAVE "EDIT", &HC000, &H500 ⏎

**(ii) リスト7-13**

CLEAR , &HBDFF ⏎

としてから入力して下さい。

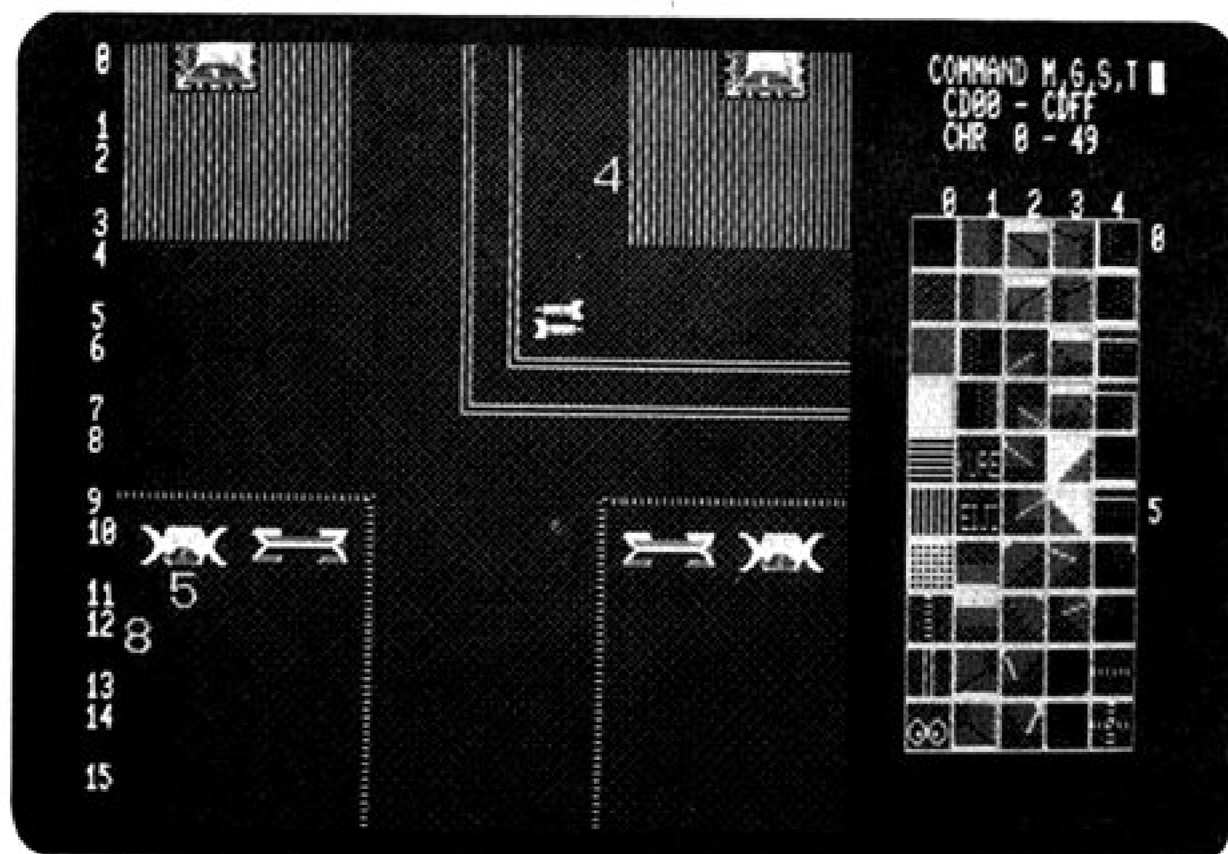
BSAVE "GRGETT", &HBE00, &H200 ⏎

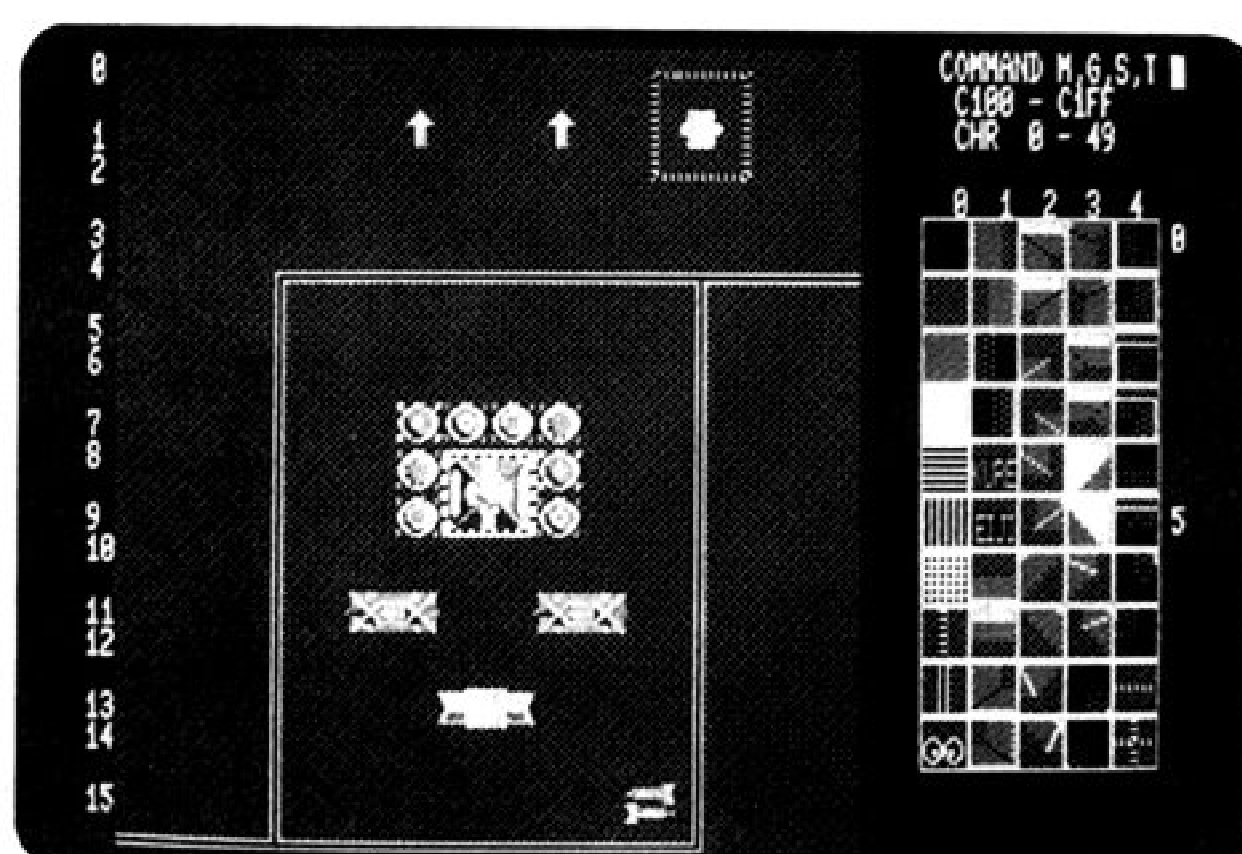
**(iii) リスト7-14**

BSAVE "ZSCENT", &HD100, &H100 ⏎

BASICプログラムからロードするリストもありますので，ファイル名も間違いなくセーブして下さい。

次にBASICプログラムを入力します。




▲オリジナルマップを作ろう！

(iv) リスト7-15

SAVE "MAPED" ⏎

以上でマップエディタが完成しました。

では，プログラムのロード方法です。

① BLOAD "EDIT", &H3800 ⏎

② BLOAD "DATA1", &H4100 ⏎

③ BLOAD "DATA2", &H5600 ⏎

④ BLOAD "DATA3", &H7900 ⏎

②, ③, ④は前節で入力したデータです。ロードアドレスの指定をつけますが，確実に行って下さい。

以上のプログラムは，一度ロードすればBASICプログラムをストップしても，再度ロードする必要はありません。

ここで，編集済みのマップや，サンプルマップから作り直す場合には，マップデータをロードしておきます。

(例) BLOAD "MAP1" ⏎

マップデータを読まずにマップを作る時には，メモリを初期化しておくとよいでしょう。

MON ⏎

h]FC000, D00F, 1 ⏎

として，マップのメモリ領域をコード01で埋めておきます。

次にBASICプログラムをロードして走らせます。

RUN "MAPED" ⏎

と入力しますと，C000番地からのマップが表示されます。もし，メモリを01で埋めているならば，スクリーンの左半分はグリーンのアミで埋まっているはずです。このグリーンのアミが戦士の進める「床」になります。

マップエディタは，四つの基本的な機能があります。画面，右上に，"COMMAND M, G, S, T" と表示され，カーソルが点滅してコマンド待ちになっていますね？ この時，M, G, S, Tのどれかを押すと次の作業を行います。

**●Mコマンド**＝編集画面を表示する。

〔M〕キーを押すと，"(C000—)"と表示され，入力待ちになります。表示するメモリのアドレスを聞いているのです。C000～CF00の範囲で**16進数**を入力します。最後の1ケタは無視されます。

**●Gコマンド**＝セットするキャラクタを呼び出す。

〔G〕キーを押すと，"TOP CHR NO."

と表示され，入力待ちになります。画面右に表示されているキャラクタの数は50個ですが，マップにセットできるのは256種あります。

エディタでセットできるキャラクタは，右の50個の中になければなりません。そこで，先頭のキャラクタ番号を入力して，表示するキャラクタを変えるわけです。

入力できる数字は0から210まで，**10進数**で入力して下さい。

**●Sコマンド**＝キャラクタをセットする。

〔S〕キーを押すと，右の50個のキャラクタのうち，一つが点滅する白いワクで囲まれます。このワクをテンキーの2，4，6，8で上下左右に動かし，マップ上にセットしたいキャラクタの所へもって行きます。

そこで，5のキーを押しますと，左のマップ中程にアスタリスク(*)が点滅します。このマークをまたテンキーの2，4，6，8を使って，セットしたい位置に移動させ，5のキーを押すと選んだキャラクタがプットされるはずです。

アスタリスクの上下移動は変な間隔で動きますが，大体望み通りの所にプットできると思いま

5のキーを押す度に，選んだキャラクタが置かれて行きますが，他のキャラクタに変えたい時は，**スペースバー**を押して下さい。再び右のキャラクタ中の白ワクが点滅し，選択モードとなります。

画面にないキャラクタを呼び出したり，他のモードにしたい時は，**リターンキー**を押して下さい。コマンドの選択に戻ります。

**●Tコマンド**＝スクロールテスト

〔T〕キーを押すと，〝ＴＥＳＴ　ＯＫ？（Ｙ／Ｎ)〟と聞いて来ます。〔Y〕を押すとC000からＣＦＦＦまでのマップをスクロールさせてみます。キャラクタのセットのし方が悪いと，キャラクタのわだちが残り，書きたくない所まで書いてしまったりします。

スクロールテストを行いたくない時は〔N〕を押して下さい。

マップを作り終えたらば，自分の好きなファイル名でディスクにセーブしておきます。

まず〔ＳＴＯＰ〕キーでエディタを中断させ，

ＣＬＳ　3 ⏎

で画面をクリアしてから，

ＢＳＡＶＥ　〝ファイル名〟，＆ＨＣ000，＆Ｈ1000 ⏎

で，セーブできます。

この作ったマップで遊ぶ時は，

ＢＬＯＡＤ　〝ファイル名〟 ⏎

でロードしたのち，ディスクBをドライブ2にセットして，

ＭＯＮ ⏎

h]^ w2，0，C，1，C000，ＣＦＦＦ ⏎

とします。念のため，ディスクBのバックアップを作っておくとよいでしょう。

では，次にマップで使われるキャラクタを番号順に表にまとめたものがありますので，ご覧下さい(**第7-2表**)。

表では240種類のキャラクタまでの説明があり，それ以降は書いてありません。

ところが，たとえばサンプルマップのＣＤＢ1番地を見ますと，〝Ｆ5〟が書かれています。戦士がこの上を通過すると五つ前方に隠れキャラクタが出現し，これを破壊すると，エリア5へ入る落し穴が現れますが，これは市販ゲームでの話です。このように，表に説明のないもの，意味なしと書かれているもの同様，240番以降のコードはアドベンチャーゲーム用のシークレットコードに使われていますので，本プログラムでは使用しません。

### 第7-2表 キャラクタデータ紹介

| No. | HEXNo. | 名　称 | 機　能 |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 0 | 穴 | ブースターで飛ぶ |
| 1 | 0 1 | 床 | 通常の通路 |
| 2 | 0 2 | | |
| 3 | 0 3 | 天井 | |
| 4 | 0 4 | | |
| 5 | 0 5 | | |
| 6 | 0 6 | | |
| 7 | 0 7 | ライン | |
| 8 | 0 8 | ガイドレール | ガイドレール車両の道筋用 |
| 9 | 0 9 | 目玉 | ムービングバリア用 |
| 10 | 0 A | 壁 | |
| 11 | 0 B | | |
| 12 | 0 C | 穴のふち | |
| 13 | 0 D | | |
| 14 | 0 E | | |
| 15 | 0 F | | |
| 16 | 1 0 | | |
| 17 | 1 1 | | |
| 18 | 1 2 | | |
| 19 | 1 3 | | |
| 20 | 1 4 | | |
| 21 | 1 5 | | |
| 22 | 1 6 | | |
| 23 | 1 7 | | 壁は障害物となりますから，無理のないように配置します |
| 24 | 1 8 | | またキャラクタ同志がうまくつながるように，スクロールして |
| 25 | 1 9 | 壁 | おかしくならないように，確かめてセットして下さい |
| 26 | 1 A | | |
| 27 | 1 B | | |
| 28 | 1 C | | |
| 29 | 1 D | | |
| 30 | 1 E | | |
| 31 | 1 F | | |
| 32 | 2 0 | | |
| 33 | 2 1 | | |
| 34 | 2 2 | | |
| 35 | 2 3 | | |
| 36 | 2 4 | | |
| 37 | 2 5 | | |
| 38 | 2 6 | | |
| 39 | 2 7 | | |
| 40 | 2 8 | | |
| 41 | 2 9 | 穴のふち | 穴を多くする時は，フエル(キャラクタNo. 232)を適当に配置す |
| 42 | 2 A | | るようにした方がよいです |
| 43 | 2 B | | |
| 44 | 2 C | | |
| 45 | 2 D | | |
| 46 | 2 E | | |
| 47 | 2 F | | |
| 48 | 3 0 | | |
| 49 | 3 1 | | |
| 50 | 3 2 | | |
| 51 | 3 3 | | |
| 52 | 3 4 | | |
| 53 | 3 5 | ライン | |
| 54 | 3 6 | | |
| 55 | 3 7 | | |
| 56 | 3 8 | | |
| 57 | 3 9 | | |
| 58 | 3 A | | |
| 59 | 3 B | ビックリマーク | 五つ前方に隠れキャラが出る |

| No. | HEXNo. | 名　　称 | 機　　能 |
|---|---|---|---|
| 60 | 3 C | ワク | B．BOXが出現する |
| 61 | 3 D | 落し穴 | |
| 62 | 3 E | 丸ワク | 本プログラムでは意味なし |
| 63 | 3 F | 落し穴 | |
| 64 | 4 0 | | |
| 65 | 4 1 | | |
| 66 | 4 2 | | |
| 67 | 4 3 | | |
| 68 | 4 4 | | |
| 69 | 4 5 | ガイドレール | ガイドレール移動車両用 |
| 70 | 4 6 | | |
| 71 | 4 7 | | |
| 72 | 4 8 | | |
| 73 | 4 9 | | |
| 74 | 4 A | | |
| 75 | 4 B | ハテナマーク | 五つ前方に隠れキャラが出現する |
| 76 | 4 C | | |
| 77 | 4 D | 矢印 | |
| 78 | 4 E | | |
| 79 | 4 F | | |
| 80 | 5 0 | | |
| 81 | 5 1 | | |
| 82 | 5 2 | 格子ドア | ミサイル，シールドで破壊できる |
| 83 | 5 3 | | |
| 84 | 5 4 | | |
| 85 | 5 5 | | |
| 86 | 5 6 | | |
| 88 | 5 7 | | |
| 87 | 5 8 | | |
| 89 | 5 9 | | |
| 90 | 5 A | | |
| 91 | 5 B | シャッター | 門番が近くにいる時は，門番を破壊するとオープンする |
| 92 | 5 C | | ＊80～95までのドアは必ず２個組みにして，正常な形で置いて下さい |
| 93 | 5 D | | |
| 94 | 5 E | | |
| 95 | 5 F | | |
| 96 | 6 0 | | |
| 97 | 6 1 | | |
| 98 | 6 2 | | |
| 99 | 6 3 | ドア | 常に通過可能 |
| 100 | 6 4 | | |
| 101 | 6 5 | | |
| 102 | 6 6 | | |
| 103 | 6 7 | | |
| 104 | 6 8 | | |
| 105 | 6 9 | | |
| 106 | 6 A | 模様 | 模様の終りと先頭に書く途中は２，４，５のキャラクタを使用 |
| 107 | 6 B | | |
| 108 | 6 C | | |
| 109 | 6 D | | |
| 110 | 6 E | 通常使用せず | |
| 111 | 6 F | | |
| 112 | 7 0 | | |
| 113 | 7 1 | | |
| 114 | 7 2 | | |
| 115 | 7 3 | | |
| 116 | 7 4 | 番号キャラクタ | 市販のゲームでは暗号として使用されている所もある |
| 117 | 7 5 | | 本プログラムでは意味なし |
| 118 | 7 6 | | |
| 119 | 7 7 | | |

| No. | HEXNo. | 名　　　称 | 機　　　　能 |
|---|---|---|---|
| 120 | 7 8 | | |
| 121 | 7 9 | | |
| 122 | 7 A | | |
| 123 | 7 B | 模様 | 4個組みで使用 |
| 124 | 7 C | | |
| 125 | 7 D | | |
| 126 | 7 E | 上へ昇る階段 | 本プログラムでは意味なし |
| 127 | 7 F | 下へ降る階段 | |
| 128 | 8 0 | | |
| 129 | 8 1 | | |
| 130 | 8 2 | | |
| 131 | 8 3 | | |
| 132 | 8 4 | | |
| 133 | 8 5 | 壁 | |
| 134 | 8 6 | | |
| 135 | 8 7 | | |
| 136 | 8 8 | | |
| 137 | 8 9 | | |
| 138 | 8 A | | |
| 139 | 8 B | | |
| 140 | 8 C | | |
| 141 | 8 D | キャラクタ破壊跡 | マップ作りにはあまり使用しません |
| 142 | 8 E | | |
| 143 | 8 F | | |
| 144 | 9 0 | | |
| 145 | 9 1 | ウインドウ左 | 以下のキャラクタ機能は本文を参照して下さい |
| 146 | 9 2 | | |
| 147 | 9 3 | | |
| 148 | 9 4 | | |
| 149 | 9 5 | ウインドウ右 | |
| 150 | 9 6 | | |
| 151 | 9 7 | | |
| 152 | 9 8 | | |
| 153 | 9 9 | C.BOX | |
| 154 | 9 A | | |
| 155 | 9 B | | |
| 156 | 9 C | | |
| 157 | 9 D | オッシレーター | |
| 158 | 9 E | | |
| 159 | 9 F | | |
| 160 | A 0 | | |
| 161 | A 1 | ランチャー | |
| 162 | A 2 | | |
| 163 | A 3 | | |
| 164 | A 4 | | |
| 165 | A 5 | フーマンチュー | |
| 166 | A 6 | | |
| 167 | A 7 | | |
| 168 | A 8 | | |
| 169 | A 9 | ライトタワー | |
| 170 | A A | | |
| 171 | A B | | |
| 172 | A C | | |
| 173 | A D | B.BOX | |
| 174 | A E | | |
| 175 | A F | | |
| 176 | B 0 | バンデタワー | |
| 177 | B 1 | タンク | |
| 178 | B 2 | 広角砲 | |
| 179 | B 3 | 意味なし | |

| No. | HEXNo. | 名　　称 | 機　　能 |
|---|---|---|---|
| 180 | B 4 | シューター | |
| 181 | B 5 | | ＊これ以後の組み合せキャラクタは必ず正常な形で左右，あるいは前後左右組み合せて配置して下さい |
| 182 | B 6 | V. ブロック | |
| 183 | B 7 | | |
| 184 | B 8 | トーチカ | |
| 185 | B 9 | | |
| 186 | B A | | |
| 187 | B B | | |
| 188 | B C | モニタ | |
| 189 | B D | | |
| 190 | B E | | |
| 191 | B F | | |
| 192 | C 0 | 破壊跡 | |
| 193 | C 1 | | |
| 194 | C 2 | | マップ作りには使いません |
| 195 | C 3 | | |
| 196 | C 4 | 隠れキャラクタ | |
| 197 | C 5 | | |
| 198 | C 6 | | 始めから置いてもかまいません |
| 199 | C 7 | | 破壊後，アイテムか穴になります |
| 200 | C 8 | 味方 | とると一人ふえる |
| 201 | C 9 | | |
| 202 | C A | ダブルシザーズ | |
| 203 | C B | | |
| 204 | C C | | ＊本体に左右のはさみをつけます |
| 205 | C D | | |
| 206 | C E | | |
| 207 | C F | | |
| 208 | D 0 | ターミナル | |
| 209 | D 1 | | |
| 210 | D 2 | | |
| 211 | D 3 | ゲート番 | ゲートの近くの適当な所に置きます |
| 212 | D 4 | バリアーA | |
| 213 | D 5 | | |
| 214 | D 6 | バリアーB | |
| 215 | D 7 | | |
| 216 | D 8 | クロック | |
| 217 | D 9 | | |
| 218 | D A | | |
| 219 | D B | | |
| 220 | D C | サイロ | |
| 221 | D D | | |
| 222 | D E | | |
| 223 | D F | | |
| 224 | E 0 | ツインビーム | |
| 225 | E 1 | クロスビーム | |
| 226 | E 2 | ソニックビーム | |
| 227 | E 3 | ミサイル | |
| 228 | E 4 | ソーラーボール | |
| 229 | E 5 | バリアーカートリッジ | |
| 230 | E 6 | バトルシールド | |
| 231 | E 7 | スーパーシールド | |
| 232 | E 8 | ブースターフェル | |
| 233 | E 9 | 床用ボーナスキャラクタ | |
| 234 | E A | | |
| 235 | E B | | |
| 236 | E C | | |
| 237 | E D | 天井用ボーナスキャラクタ | |
| 238 | E E | | |
| 239 | E F | | |

マップエディタで表示されるキャラクタを見ますと，同じキャラクタが別の番号で2個出て来る事に気づかれると思いますが，これは大変重要な意味を持ちます。

例として，縦ラインのキャラクタが，7と50の両方に入っていますね。ある場面に縦のラインを引こうとして，7を並べてスクロールさせます。

するとどうでしょう。縦のラインは出現しません！逆に，50のキャラクタを並べてスクロールさせます。

すると，ラインは現れますが，場合によってはスクロールが遅くなる事があります。

第6章で書きましたが，「GAMMA5」はキャラクタスクロールタイプのスクロールゲームです。すべてのキャラクタをスクロールさせるわけではありません。いくつかのキャラクタをスクロールさせ，他の部分は変化しないか，またはキャラクタのスクロールした「跡」として作られます。

つまり，縦のラインを作ろうとする時，50番のキャラクタただ一つを書けば，スクロールさせると，その後にたてのラインが残ってゆくのです。

このように，15番までのキャラクタはスタート時のみ画面に書かれ，スクロールしている時は画面に書かれません。だから，16番以上のキャラクタが多いと，スクロールが遅くなる事があるわけです。

エディットする一画面は256個のキャラクタで作られますが，なるべく16番以上のキャラクタは50個以内にして下さい。

もう一つ注意していただきたいのは，NO. 9，目玉のキャラクタの配置についてですが，これはエディタではテストできません。ゲームをしてみると，キャラクタコード9の上にムービングバリアが登場して，9の列の端から端までを往復します。

ムービングバリアは，画面に4個までしか登場できず，横一ラインに2個出現させる事はできません。また，一列に並んだコード9の右端は必ずコード1を置いて，画面の右端までムービングバリアを動かす時には二つ分コード1を置いて下さい。

以上，キャラクタの配置にはいろいろと制限があって複雑のようですが，実際にやってみてスクロール画面が乱れたり，ムービングブロックが画面を飛び出したりしないようにすればよいのです。

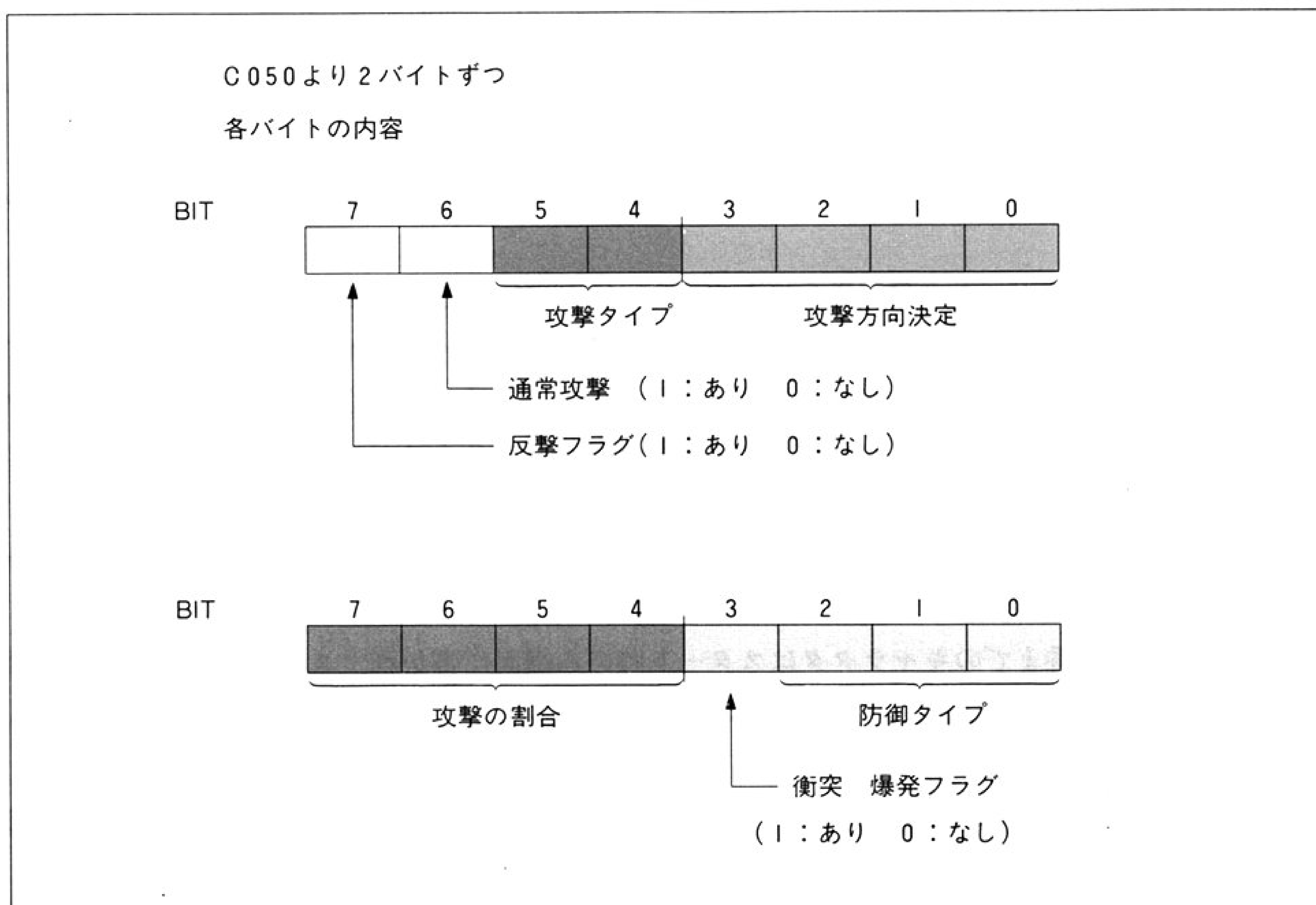
キャラクタの置き方によっては一見床のように見える穴や，通過できる壁ができます。

## 7-4
## 敵攻撃データ

**リスト7-9**，"DATA6"のC000からC0FFまでを見て下さい。ここには敵の攻撃をコントロールするデータが入っていて，この部分を書きかえる事により，攻撃のし方，激しさ，敵の出現位置，敵の種類，強さなどすべてがコントロールできます。

まず，地上物の攻撃データは，キャラクタNO. 144から191までの一つ一つに関して，攻撃，防御を決めるのが，C050からC0EFまでに収められています。キャラクタ一つに対してデータは

**第7-3表　地上キャラクタの攻撃・防御データ**




二つ，始めの方が攻撃に関するもの，後の方が半分は攻撃率，半分が防御に関するものです（**第7-3表**)。

このうち，攻撃タイプと防御タイプについて説明します。

**●攻撃タイプ**

0：攻撃なし
1：ボールミサイル
2：パルスレーザー
3：アトミックウェーブか，または，ボールミサイル多数発射，オッシレーターのみアトミックウェーブを発射する。

**●防御タイプ**

0：防御なし。どんな武器でも倒せる
1：レーザー無効，他の武器で倒せる
2：全ビーム無効
3：全武器無効。衝突爆発フラグが1ならば，シールドで破壊できる
4：ツインビームのみ有効
5：クロスビームのみ有効
6：ソニックビームのみ有効
7：ソーラーボールのみ有効

このように一つ一つのキャラクタが特有の攻撃，防御を持つため，四つのパターンに変化するキャラクタでは，状態によって設定を変えられるわけです。たとえば，形により発射方向を変えたり，口を開いた時に攻撃して，口を閉じた時は防御力が大きいなどです。

地上物のデータは少し難しいですが，全体の攻撃割合を変えるのは簡単です。

**リスト7-9**のC025を見て下さい。03が入っていますね。この数字を大きくすると攻撃が激しくなり，少なくすると攻撃が減ります。

一度スクロールが最後まで行くと，この数字は自動的に大きくなりますから，あまり大きくはしない方がよいでしょう。

次に，移動して攻撃してくる敵のデータを説明します。マップによってこのデータは必ず書き替えなければなりません。

エディタによってマップを作ったら，マップのどこの所で敵を出現させたいのか決めます。Mコマンドで出現させたいシーンを見つけ，その時に入力したアドレスを書きとめておきましょう。

このアドレスを指定する場所がC000からC013までの20バイトで，2バイトずつ，10個まで指定できます。始めの2バイト，すなわち，C000番地とC001番地を見てみますと，"40CE"と入っています。これは，CE40番地からの画面が表示された時に，敵が出現する事を現わします。Z80では，2バイトの数は上下さかさまになるのでしたね。

指定する番地の最後は0でなければなりません。つまり，CE10と指定すれば問題はありませんが，CE12と指定したのでは敵は出現しません。

さて，次に指定した所にどんな敵を出現させるか考えましょう。

敵のタイプを決める数字は，C0F0からC0F9までの間に入っています。

**リスト7-9**では，CE40でコード05の敵が，CD00ではコード04の敵が出現するようになっています。このコードの上のケタ(上の例では0)は，移動して来る敵の能力を決める数で，下のケタが敵のタイプを決めます。

敵のタイプとコードの下のケタは次のように対応します。

コード　1　　…　ガイドレール移動車両
コード　2，3　…　高速車両
コード　4～6　…　作業ロボット
コード　7～9　…　使役ロボット
コード　A，B　…　戦闘ロボット
コード　C，D　…　フォーメーション飛行物体
コード　E，F　…　飛行物体（壁に当るとはねかえる）

各種類についてコードが複数割り当ててあるのは，キャラクタが異なったり，出現のし方が一度に全部出るか一つずつ出るかなどの違いがあるからです。

百聞は一見にしかずで，実際に数字をいろいろと置き替えてみますと，今まで出て来なかったキャラクタも登場するでしょう。

そのうちに，その場面にふさわしい敵が出現できるようになると思います。

コード01のガイドレール移動車両は，画面の端にガイドレールが来ていなければ出現できませんし，フォーメーションで動くものは，壁があってもつき抜けて来ます。場面を考える必要がありそうですね。

コードの下のケタの数は以上でおわかりいただけたかと思いますが，上のケタはまだ謎のままです。

では，ガイドレール移動車両の場合を例にして，上のケタの数が変わるとどうなるかみてみます。

01　…　レーザーで破壊でき，レールの上を追いかけて来る普通の車両

11　…　レーザーでは破壊できない

21　…　弾を撃って来るいやな奴

31　…　レーザーで破壊できないし，弾も撃って来るスーパー車両！

この様に，上のケタには0，1，2，3のどれかを入れて使います。ロボットでは4も使う事があるのですが，どうなるかは，やってみてのお楽しみ。ただし，上のケタには8以上の数字は入れないで下さい。出現と同時に自爆してしまうでしょう。

さて，この様にして，敵のデータを作り上げましたら，さっそく，ゲームディスクに書き込んで，オリジナルゲームをやってみましょう。

ディスクBをドライブ1にセットします。

h]^ w1，0，D，1，C000，C0FF ↵

とモニタから書き込みます。

リセットボタンを押すと，あなただけの「GAMMA 5」がスタートするでしょう。

**リスト7-1 チェックサムプログラム**

```
100 CLEAR,&HBFFF:DIM D(16,16):C=0
110 S=&HC000
120 E=&HDEF0
130 IF C=0 THEN GOSUB 470
140 PRINT USING "&  &: ";HEX$(S);
150 LPRINT USING "&  &: ";HEX$(S);
160 FOR J=1 TO 16:B=PEEK(S):D(C,J)=B
170 B$=RIGHT$("0"+HEX$(B),2)
180 PRINT USING "&& ";B$;
190 LPRINT USING "&& ";B$;
200 IF J=8 THEN PRINT " ";:LPRINT " ";
210 U=U+PEEK(S) AND &HFF:S=S+1
220 NEXT:D(C,0)=U
230 U$=RIGHT$("0"+HEX$(U),2)
240 PRINT ":";U$:U=0
250 IF C=15 THEN LPRINT CHR$(27);"B";
260 LPRINT ":";U$:U=0
270 C=C+1:IF C=16 THEN GOSUB 300
280 IF S<=E THEN 130
290 END
300 FOR J=0 TO 16:D(16,J)=0:NEXT
310 FOR J=0 TO 16:FOR I=0 TO C-1
320 D(16,J)=D(16,J)+D(I,J):NEXT:NEXT:C=0
330 PRINT "------------------------------------------------------------"
340 LPRINT "------------------------------------------------------------"
350 PRINT "sum : ";
360 LPRINT "sum : ";
370 FOR J=1 TO 16
380 B$=RIGHT$("0"+HEX$(D(16,J)),2)
390 PRINT USING "&& ";B$;
400 LPRINT USING "&& ";B$;
410 IF J=8 THEN PRINT " ";:LPRINT " ";
420 NEXT
430 U$=RIGHT$("0"+HEX$(D(16,0)),2)
440 PRINT ":";U$:PRINT
450 LPRINT CHR$(27);"A";:LPRINT ":";U$:LPRINT
460 RETURN
470 PRINT "      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum"
480 LPRINT "      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum"
490 RETURN
```

## リスト7-2 GAMMA 5 メインプログラム 1 "LIST 1"

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 31 00 40 C3 75 24 3E 06  D3 44 3E 18 D3 45 3E 08 :DC
C010: D3 44 3E 10 D3 45 3E 0B  D3 44 3E 50 D3 45 3E 0C :CD
C020: D3 44 3E 18 D3 45 3E 0D  D3 44 3E 01 D3 45 3E 07 :83
C030: D3 44 3E 07 D3 45 C9 3E  06 D3 44 3E 50 D3 45 3E :7C
C040: 08 D3 44 3E 10 D3 45 3E  0B D3 44 3E 10 D3 45 3E :89
C050: 0C D3 44 3E 03 D3 45 3E  0D D3 44 3E 0F D3 45 3E :81
C060: 07 D3 44 3E 07 D3 45 C9  3E 02 D3 44 3E DD D3 45 :CE
C070: 3E 03 D3 44 3E 01 D3 45  3E 09 D3 44 3E 10 D3 45 :73
C080: 3E 0B D3 44 3E 20 D3 45  3E 0C D3 44 3E 18 D3 45 :A5
C090: 3E 0D D3 44 3E 01 D3 45  3E 07 D3 44 3E 3D D3 45 :A8
C0A0: C9 3E 02 D3 44 3E 77 D3  45 3E 03 D3 44 3E 00 D3 :56
C0B0: 45 3E 09 D3 44 3E 10 D3  45 3E 0B D3 44 3E 50 D3 :CA
C0C0: 45 3E 0C D3 44 3E 18 D3  45 3E 0D D3 44 3E 01 D3 :88
C0D0: 45 3E 07 D3 44 3E 3D D3  45 C9 C5 06 08 0E 54 AF :E1
C0E0: ED 79 0C 10 FB C1 C9 C5  06 08 0E 54 AF ED 79 3C :8D
C0F0: 0C 10 FA C1 C9 CD E7 01  3E 07 D3 57 C9 CD F5 01 :50
--------------------------------------------------------
sum : 10 E1 63 95 96 14 57 82  E7 F5 93 5D 2C 0C E8 4E :A6

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: 3E 01 D3 59 C9 CD F5 01  3E 06 D3 56 3E 02 D3 58 :CF
C110: 3E 01 D3 59 C9 CD F5 01  3E 05 D3 58 3E 01 D3 59 :D0
C120: C9 CD F5 01 3E 01 D3 58  3E 01 D3 59 C9 C5 3E 20 :4D
C130: D3 40 3E 06 D3 54 0E 14  06 FF 10 FE 0D 20 F9 AF :88
C140: D3 54 D3 40 C1 C9 C5 0E  80 3E 20 D3 40 06 80 10 :1E
C150: FE AF D3 40 06 80 10 FE  0C 20 EE C1 C9 AF C5 E5 :51
C160: D3 5C 77 23 10 FC E1 C1  C5 E5 D3 5D 77 23 10 FC :F7
C170: E1 C1 C5 E5 D3 5E 77 23  10 FC E1 C1 CD 80 06 0D :25
C180: 20 DC D3 5F C9 06 02 0E  04 18 1C 06 03 0E 0C 18 :80
C190: 16 06 01 0E 08 18 10 06  02 0E 04 18 0A 06 06 0E :B1
C1A0: 0C 18 04 06 06 0E 18 CD  CE 02 D8 CD B6 02 CD 80 :A1
C1B0: 06 D8 0D 20 F6 C9 C5 E5  AF D3 5C 77 23 10 FC E1 :D9
C1C0: C1 C5 E5 D3 5D 77 23 10  FC E1 C1 D3 5F C9 E5 D5 :98
C1D0: 11 00 C0 A7 ED 52 D1 E1  C9 0E 08 18 02 0E 04 CD :41
C1E0: CE 02 D8 AF D3 5C 77 D3  5D 77 D3 5F CD 80 06 D8 :01
C1F0: 0D 20 F1 C9 06 03 0E 0C  AF C5 E5 D3 5D 77 23 10 :3D
--------------------------------------------------------
sum : 92 E8 0E C6 3D AF 60 F4  75 70 20 36 10 34 25 8F :C1

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: FC D3 5F E1 C1 CD 80 06  D8 0D 20 ED C9 0E 08 AF :A3
C210: D3 5D 77 D3 5F CD 80 06  D8 0D 20 F4 C9 CD 87 06 :48
C220: AF D3 5D 77 23 77 D3 5F  C9 E5 C5 D3 5C 72 23 10 :69
C230: FC C1 E1 0D 28 13 CD 80  06 E5 C5 73 23 10 FC C1 :46
C240: E1 0D 28 05 CD 80 06 18  E0 D3 5F C9 11 6F 03 18 :FC
C250: 0D 11 73 03 18 08 11 77  03 18 03 11 7B 03 C5 06 :B4
C260: 04 D3 5C 1A 13 77 CD 80  06 10 F8 D3 5F C1 C9 EE :DC
C270: 3B 8E 23 ED B7 DE FB 89  26 98 62 EE 3B 8E 23 E5 :D1
C280: C5 CD 91 03 C1 E1 CD 80  06 23 05 05 00 0D C3 5D :82
C290: 02 05 05 CD A1 03 CD B1  03 D5 11 50 00 A7 ED 52 :1A
C2A0: D1 C5 E5 23 3E FF D3 5C  77 23 10 FC D3 5F E1 C1 :84
C2B0: C9 D5 D3 5C 16 01 1E 80  C5 E5 7E B2 77 23 23 10 :29
C2C0: FD 7E B3 77 E1 CD 80 06  C1 0D 20 EC D3 5F D1 C9 :7F
C2D0: D3 5C C5 D5 E5 06 07 1A  77 23 13 1A 77 2B 13 CD :1E
C2E0: 80 06 10 F3 D3 5F E1 D1  C1 C9 D3 5D 18 E4 D3 5E :54
C2F0: 18 E0 06 08 3E 60 D3 5D  77 CD 80 06 10 FA D3 5F :DA
--------------------------------------------------------
sum : 70 6F 0A DD A7 77 45 DE  43 3D B0 2E 00 BC A0 4A :0B

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: C9 CD 87 06 3E FF D3 5D  77 23 77 D3 5F C9 11 28 :D5
C310: 04 18 03 11 2C 04 06 04  1A D3 5C 77 D3 5D 77 CD :9E
C320: 80 06 13 10 F3 D3 5F C9  C0 30 0C 03 03 0C 30 C0 :95
C330: E5 CD 3B 04 E1 D5 11 40  01 19 D1 CD 80 06 06 03 :3F
C340: 3E FF D3 5D 77 23 10 FC  D3 5F C9 06 0C 3E 18 D3 :49
C350: 5D 77 23 77 2B CD 80 06  10 F7 D3 5F C9 06 08 11 :0D
C360: 9A 04 D3 5C 1A 13 77 D3  5D 1A 13 77 CD 80 06 10 :A8
C370: F1 D3 5F C9 11 AA 04 18  03 11 BA 04 06 04 D3 5C :CE
C380: 1A 13 77 23 1A 13 77 2B  D3 5D 1A 13 77 23 1A 13 :BA
C390: 77 2B CD 80 06 10 E7 D3  5F C9 00 18 08 3C 08 3C :87
C3A0: 00 3C 00 3C 42 7E C3 FF  C3 C3 FC 00 FC 00 00 00 :78
C3B0: 3F FF 00 00 3F FF FC 00  FC 00 00 3F 00 3F 00 00 :F2
C3C0: FF FC 00 00 FF FC 00 3F  00 3F 11 10 A9 EB 06 0C :3B
C3D0: CD 6F 05 CD 78 06 D8 10  F7 C9 06 04 3E 78 D3 5C :23
C3E0: 77 D3 5D 77 CD 80 06 10  F5 D3 5F C9 CD 80 06 3E :02
C3F0: FF D3 5C 77 D3 5D 77 D3  5F CD 80 06 3E FF D3 5C :3D
--------------------------------------------------------
sum : 6A 8F 02 BE C3 D7 C6 86  D1 51 25 47 CA 80 8B 59 :5B

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: 77 D3 5D 77 D3 5F C9 11  1E 05 06 04 1A D3 5C 77 :17
C410: 13 1A D3 5D 77 CD 80 06  13 10 F1 D3 5F C9 3C 3C :AE
C420: FF E7 FF E7 3C 3C C5 ED  4B 8B 05 18 04 C5 01 03 :B6
C430: 00 C5 D5 D3 5C ED B0 D1  C1 C5 D5 D3 5D ED B0 D1 :30
C440: C1 D5 D3 5E ED B0 D3 5F  D1 C1 C9 C5 01 03 00 C5 :7F
C450: D5 D3 5C ED B0 D1 C1 D5  D3 5D ED B0 D3 5F D1 C1 :99
C460: C9 C5 D5 01 03 00 D3 5E  ED B0 D3 5F D1 C1 C9 C5 :87
C470: D5 01 03 00 D3 5D ED B0  D3 5F D1 C1 C9 C5 D5 01 :CE
C480: 03 00 D3 5C ED B0 D3 5F  D1 C1 C9 00 00 7E 32 8B :97
C490: 05 23 7E 23 F5 CD 26 05  CD 78 06 F1 3D 20 F5 C9 :0D
C4A0: CD C0 05 D0 06 0C CD 4B  05 CD 78 06 D8 10 F7 C9 :84
C4B0: CD C0 05 D0 06 0C CD 7D  05 CD 78 06 D8 10 F7 C9 :B6
C4C0: E5 D5 21 00 C0 A7 ED 52  D1 E1 C9 3A 07 E0 A7 28 :EC
C4D0: 0F FE 10 30 28 06 0C CD  2D 05 CD 78 06 10 F8 C9 :A2
C4E0: 06 0C E5 21 00 C0 A7 ED  52 E1 30 05 CD 2D 05 18 :EB
C4F0: 06 C5 01 09 00 09 C1 CD  78 06 10 E6 C9 CD C0 05 :3B
--------------------------------------------------------
sum : 5F 4E 7D 53 2B 3E 06 1C  11 32 C0 F1 D8 DE 31 C7 :AA
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: D0 06 0C 18 14 06 0C E5  21 7E FE A7 ED 52 E1 D8 :41
C510: E5 21 00 C0 A7 ED 52 E1  D0 CD 2D 05 CD 78 06 D8 :7F
C520: 10 F7 C9 3A 07 E0 A7 28  0F FE 10 30 25 06 0C CD :11
C530: 61 05 CD 78 06 10 F8 C9  06 0C E5 21 00 C0 A7 ED :EE
C540: 52 E1 30 05 CD 61 05 18  03 23 23 23 CD 78 06 10 :7A
C550: E9 C9 CD C0 05 D0 06 0C  18 14 06 0C E5 21 7E FE :E6
C560: A7 ED 52 E1 D8 E5 21 00  C0 A7 ED 52 E1 D0 CD 61 :2A
C570: 05 CD 78 06 D8 10 F7 C9  E5 21 50 00 19 EB E1 C9 :FC
C580: D5 11 50 00 19 D1 C9 D5  11 A0 00 19 D1 C9 D5 5D :54
C590: 16 C0 2E 50 CD 12 09 19  D1 C9 CB 24 CB 24 2C 2C :25
C5A0: 2C 18 EB C5 D5 21 43 BC  11 50 00 3A 02 E0 A7 28 :35
C5B0: 04 47 19 10 FD 11 C0 03  3A 09 E0 A7 28 04 47 19 :9B
C5C0: 10 FD EB 3A 08 E0 6F 26  03 CD 12 09 19 D1 C1 C9 :0E
C5D0: D5 E5 2A FC 06 11 00 E0  7C BA 38 03 21 00 D8 23 :64
C5E0: 22 FC 06 ED 5F D5 5F 16  00 19 D1 7C BA 38 03 D6 :EB
C5F0: 08 67 7E 69 67 CD 12 09  4C E1 D1 C9 00 D8 21 00 :65
--------------------------------------------------------
sum : 37 FC 84 E7 D6 B1 D5 76  BE 97 1D ED 45 96 78 2E :50

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: C0 06 03 0E C8 CD 5B 07  21 F0 C0 06 03 0E C2 CD :45
C610: 91 03 21 33 C0 06 1C 0E  C8 CD 5B 07 21 23 C1 06 :DA
C620: 1C 0E C2 CD 91 03 21 B4  C2 06 1A 0E 32 CD 7F 03 :93
C630: 21 84 D4 06 1A 0E 25 CD  7F 03 21 A4 E1 06 1A 0E :EF
C640: 1B CD 7F 03 21 A4 EB 06  1A 0E 11 CD 7F 03 21 24 :ED
C650: F3 06 1A 0E 1D CD 7F 03  C3 D3 07 E5 C5 06 01 16 :F1
C660: 88 1E 22 CD 29 03 C1 E1  E5 C5 05 23 10 FD 06 01 :49
C670: 16 EE 1E BB CD 29 03 C1  E1 E5 C5 23 CD 87 06 CD :6C
C680: 87 06 05 05 79 D6 08 4F  16 AA 1E 55 CD 29 03 C1 :2A
C690: E1 E5 C5 0E 04 16 EE 1E  BB CD 29 03 C1 E1 E5 CD :C7
C6A0: 4C 03 E1 E5 78 3D 85 6F  CD 51 03 E1 E5 C5 79 D6 :B9
C6B0: 04 47 CD 80 06 10 FB C1  E5 C5 0E 04 16 88 1E 22 :04
C6C0: CD 29 03 C1 E1 E5 CD 56  03 E1 78 3D 85 6F CD 5B :58
C6D0: 03 E1 C9 21 A0 CE 11 60  08 0E 06 CD DB 10 21 16 :B8
C6E0: D6 11 67 08 0E 07 CD DB  10 21 36 D9 11 6D 08 0E :E7
C6F0: 07 CD DB 10 21 56 DC 11  73 08 0E 07 CD DB 10 21 :8C
--------------------------------------------------------
sum : 9F 97 19 1F 12 CA E8 80  DE F6 52 DE 1F AF CF 12 :65

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: 22 D6 11 79 08 0E 06 CD  DB 10 21 42 D9 11 7F 08 :2A
C710: 0E 06 CD DB 10 CD 8B 08  21 56 E6 11 DC 08 0E 07 :93
C720: CD DB 10 21 36 ED 11 E8  08 0E 06 CD DB 10 21 B6 :A0
C730: F4 11 85 08 0E 07 CD DB  10 CD 13 10 21 8A F8 11 :03
C740: 5E 08 0E 07 CD DB 10 3A  47 E0 CD 43 10 21 40 E0 :F5
C750: 06 06 C5 E5 7E CD 4C 10  E1 23 C1 10 F5 C9 30 00 :20
C760: 4C 45 46 54 20 30 00 43  42 3A 4E 4F 00 54 42 3A :A7
C770: 4E 4F 00 53 42 3A 4E 4F  00 4D 49 3A 4E 4F 00 53 :C9
C780: 4C 3A 4E 4F 00 53 43 4F  52 45 00 21 36 E3 06 16 :F5
C790: 0E 07 E5 CD 5D 02 E1 3A  46 E0 A7 20 08 11 B8 08 :07
C7A0: 0E 07 C3 DB 10 3D 20 08  11 C4 08 0E 04 C3 DB 10 :C5
C7B0: 11 D0 08 0E 06 C3 DB 10  4E 4F 52 4D 4C 2E 41 52 :F4
C7C0: 4D 45 52 00 42 41 54 4C  45 2E 53 48 49 4C 44 00 :EE
C7D0: 53 55 50 45 52 2D 53 48  49 4C 44 00 42 41 52 52 :57
C7E0: 59 45 52 20 3A 4E 4F 00  42 53 54 2E 46 55 45 4C :2A
C7F0: 3A 4E 4F 00 3A 1F E0 47  0E 06 21 AA CE C3 EC 10 :C3
--------------------------------------------------------
sum : 9B AF CD 7A 84 11 0E F0  53 D6 52 C8 31 CA F9 71 :CC

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800: D5 11 00 C0 E5 A7 ED 52  E1 30 05 CD 80 06 18 F4 :E6
C810: D1 C9 F5 C5 AF 06 08 CB  1D 30 01 84 1F 10 F8 CB :A0
C820: 1D 67 C1 F1 C9 C5 D5 06  07 11 00 40 0E C0 7D 91 :D3
C830: 38 04 6F 7A 83 5F CB 0A  CB 09 10 F2 65 6B D1 C1 :14
C840: C9 3A 02 E0 CB 3F CB 3F  47 7C 90 30 01 AF 67 E5 :78
C850: CD 25 09 4D 7D 32 08 E0  7C 32 0A E0 06 00 2A 00 :A7
C860: E0 09 EB E1 6C CD 25 09  2C 7D 32 09 E0 07 07 07 :F5
C870: 17 30 02 06 01 4F EB 09  7E C9 F5 C5 E5 21 00 E1 :7B
C880: 06 0A 7E A7 28 0E 3C 28  0B E5 36 FF 23 23 23 23 :80
C890: 23 36 05 E1 C5 01 08 00  09 C1 10 E6 E1 C1 F1 C9 :29
C8A0: 21 00 E1 06 0A C5 E5 CD  B8 09 E1 C1 D0 23 23 23 :25
C8B0: 23 23 23 23 23 10 EE C9  7E A7 28 4D 3C 28 4A 23 :E1
C8C0: 23 7E 93 28 08 3C 28 05  3C 28 02 18 3C 23 7E 92 :BA
C8D0: 28 08 3C 28 05 3C 28 02  18 2F 2B 2B 2B 7E E6 10 :3B
C8E0: 28 06 3A 18 E0 3D 28 1F  7E 36 FF 23 23 23 23 23 :46
C8F0: 36 05 E6 0F CB 3F 3C 4F  06 00 CD EC 0F 3A 18 E0 :C5
--------------------------------------------------------
sum : 9E D1 93 2C 67 36 43 91  5F 51 1F A6 87 45 16 B5 :AB

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900: FE 06 28 05 3D 28 02 A7  C9 37 C9 D5 E5 CD A0 09 :38
C910: E1 D1 D0 D5 E5 CD 1B 0A  E1 D1 C9 EB CD 41 09 FE :A9
C920: 60 30 1A FE 0A 38 38 FE  0C 38 36 FE 10 38 30 FE :0E
C930: 26 38 2E FE 50 38 28 FE  58 38 34 18 24 FE 7E 38 :EC
C940: 1E FE 8F 38 1C 28 18 FE  B3 28 14 FE CA 38 2D FE :57
C950: CC 28 0C FE CE 28 08 FE  D0 38 12 FE E0 38 1D 37 :7E
C960: C9 3A 18 E0 FE 04 28 F7  38 03 CD 4C 0E A7 C9 C6 :B4
C970: 08 47 3A 18 E0 FE 05 20  E8 C3 BC 0C CD 2A 0D 30 :4B
C980: EC CD CC 00 18 E7 C5 D5  E5 EB CD 41 09 E1 D1 C1 :85
C990: FE 50 30 2A FE 0A 38 60  FE 0C 38 5E FE 10 38 58 :86
C9A0: FE 12 38 61 FE 16 38 6C  FE 1A 38 63 FE 1C 38 64 :CA
C9B0: FE 1E 38 51 FE 24 38 5C  FE 26 38 3E 18 3A FE 54 :99
C9C0: 38 43 FE 58 38 34 FE 5C  38 3B FE 60 38 2C FE 7E :48
C9D0: 38 26 FE 82 38 3E FE 84  38 2B FE 86 38 36 FE 88 :B1
C9E0: 38 18 FE 8C 38 2E FE 8E  28 1B 38 0E FE 8F 28 08 :12
C9F0: FE 98 38 06 FE B2 28 0D  37 C9 79 FE 04 28 F9 FE :53
--------------------------------------------------------
sum : AC 4C CB 59 FC 34 59 38  5F 1F CD 5C FA E5 D3 45 :7B
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00: 0C 28 F5 18 0F 79 A7 28  EF FE 08 28 EB 18 05 79 :36
CA10: E6 03 28 E4 AF C9 E5 D5  C5 14 1C EB CD 41 09 C1 :DF
CA20: D1 E1 FE 60 30 1D A7 28  38 FE 03 28 34 FE 0A 38 :01
CA30: 2E FE 0E 38 2C FE 10 38  26 FE 30 38 24 FE 50 38 :1A
CA40: 1E 18 1E FE 6E 38 18 FE  70 38 16 FE 7E 38 10 FE :8E
CA50: 8F 28 0C FE B3 28 08 FE  E0 38 06 FE FA 30 02 37 :21
CA60: C9 AF C9 3A 12 E0 6F 3A  13 E0 67 24 2C CD 41 09 :D7
CA70: FE 60 30 3E A7 CA 10 0C  FE 0A DA 0A 0C FE 0C DA :35
CA80: F9 0B FE 0E DA 10 0C FE  10 DA FD 0B FE 26 DA F9 :ED
CA90: 0B FE 30 DA 10 0C FE 3B  28 63 FE 3D 28 5D FE 3F :F0
CAA0: 28 59 FE 4B 28 57 FE 50  38 60 FE 58 DA C5 0C C3 :F3
CAB0: B9 0C FE 68 38 54 FE 6E  28 56 FE 7A 38 49 FE 7E :16
CAC0: 38 48 FE 80 38 35 FE 8F  38 2F 28 3E FE B3 28 3A :D8
CAD0: FE C8 38 22 FE CA 38 2A  FE CC 28 2E FE CE 28 2A :88
CAE0: FE E0 38 12 FE F0 38 1A  FE F3 38 0F FE FA 38 0D :DD
CAF0: FE FD 38 07 18 07 CD 66  0C AF C9 18 0D CD 91 0F :A2
-----------------------------------------------------------
sum : 7C B4 1C 5E 8A 24 23 CF  4B F8 FC 4A FF 61 C2 BB :B0

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CB00: 18 08 CD D0 0E 18 03 CD  90 0C AF 32 1A E0 37 C9 :2A
CB10: 47 3A 10 E0 FE 02 28 25  3E 01 32 1A E0 3A 48 E0 :8B
CB20: D6 18 38 05 32 48 E0 18  E5 3A 47 E0 A7 28 0E 3D :FD
CB30: 32 47 E0 3E FF 32 48 E0  CD 43 10 18 D1 C5 CD 43 :CE
CB40: 10 C1 3E 03 32 10 E0 3E  08 32 15 E0 78 FE 2C 28 :6B
CB50: 0B FE 2A 38 07 3A 09 E0  3C 32 09 E0 CD 84 14 CD :1E
CB60: A3 06 22 16 E0 C9 47 FE  CD CA 63 16 FE CF CA 63 :D9
CB70: 16 CD 0F 0D 7A E6 08 C8  3A 46 E0 A7 CA 63 16 3D :B6
CB80: 20 0A 32 46 E0 C5 E5 CD  8B 08 E1 C1 78 C3 CC 0D :42
CB90: C9 11 10 00 A7 ED 52 2B  7E FE 50 38 08 FE 58 38 :95
CBA0: 13 FE 60 38 11 23 23 7E  FE 50 D8 FE 58 38 05 FE :35
CBB0: 60 D0 18 02 C6 08 47 18  2A C3 F9 0B C5 E5 CD 4C :2B
CBC0: 0E E1 C1 18 1E C6 08 47  3A 24 D0 3D CA F9 0B 3A :6E
CBD0: 46 E0 A7 CA F9 0B 3D 20  0A 32 46 E0 C5 E5 CD 8B :5C
CBE0: 08 E1 C1 3A 24 D0 3D 28  24 78 FE 5C 30 0E C6 08 :3F
CBF0: CB 47 28 02 3D 2B 77 3C  23 77 18 11 11 10 00 C6 :01
-----------------------------------------------------------
sum : BE 05 99 EF A6 36 25 27  87 5C C7 4D EC 95 0E E0 :D9

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CC00: 08 CB 47 28 04 A7 ED 52  3D 77 3C 19 77 AF C9 F5 :19
CC10: E5 21 50 D0 D6 90 38 0C  CB 27 5F 16 00 19 5E 23 :D1
CC20: 56 E1 F1 C9 11 00 00 18  F8 00 F5 FE DC D2 B4 0D :74
CC30: FE D8 38 1A 3A 29 0D FE  0A 30 07 3C 32 29 0D C3 :3E
CC40: B1 0D AF 32 29 0D 3E 80  32 1D E0 C3 B4 0D CD 0F :22
CC50: 0D 7B E6 80 28 1B 3A 08  E0 32 06 E0 3A 09 E0 32 :C0
CC60: 07 E0 D5 E5 7B E6 10 F5  C4 F4 1F F1 CC 4C 20 E1 :E8
CC70: D1 3A 18 E0 5F 7A E6 07  28 3A 3D 20 06 7B 3D 28 :6E
CC80: 30 18 31 3D 20 07 7B FE  05 38 26 18 27 3D 28 21 :7E
CC90: 3D 20 07 7B FE 02 28 1C  18 12 3D 20 07 7B FE 03 :2D
CCA0: 28 12 18 08 3D 20 05 7B  FE 04 28 08 7B FE 06 28 :10
CCB0: 03 F1 A7 C9 F1 37 C9 C5  0E 04 CD D0 06 79 FE 03 :49
CCC0: 28 05 3E E0 81 18 02 3E  E5 77 C1 C9 FE 90 D8 FE :6E
CCD0: 94 30 07 36 8C CD AE 0F  18 72 FE 98 30 07 36 8D :31
CCE0: CD AE 0F 18 67 CD AE 0F  FE B2 20 04 36 8E 18 5C :9F
CCF0: FE B4 30 04 36 8F 18 54  FE B8 38 74 FE C0 DA 93 :A4
-----------------------------------------------------------
sum : F6 19 BD 0D 46 89 87 02  2A F0 48 06 56 B4 1C FB :BA

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CD00: 0E FE C4 20 05 CD B7 0D  18 42 FE C5 20 04 36 3D :3A
CD10: 18 3A FE C6 20 05 CD B7  0D 18 31 FE C7 20 04 36 :34
CD20: 3F 18 29 FE CA 30 04 36  8F 18 21 FE D0 D8 FE D4 :F2
CD30: 30 11 D6 10 77 CB 47 F5  CC 7A 09 F1 FE C3 CC 91 :03
CD40: 0C 18 09 FE D8 38 29 FE  E0 38 48 C9 CD A3 06 CD :CE
CD50: 00 09 EB 0E 07 21 50 E0  06 10 7E A7 20 0B 71 23 :54
CD60: 73 23 72 CD 06 01 C3 42  1C 23 23 23 23 10 EB C9 :4D
CD70: E6 01 28 08 2B 3A 08 E0  3D 32 08 E0 3E 8F 77 23 :22
CD80: 77 CD A3 06 11 E0 01 A7  ED 52 CD 00 09 EB 0E 25 :B9
CD90: C3 55 0E E6 03 28 28 3D  28 15 3D 20 0A 2B 3A 08 :AD
CDA0: E0 3D 32 08 E0 18 18 2B  3A 08 E0 3D 32 08 E0 3A :45
CDB0: 09 E0 A7 28 04 3D 32 09  E0 11 10 00 A7 ED 52 3E :59
CDC0: 8F 77 23 77 11 0F 00 19  77 23 77 CD A3 06 18 BA :32
CDD0: F5 E5 CD A3 06 CD 8B 02  CD A1 01 E1 F1 FE C8 28 :D9
CDE0: 4C FE C9 28 48 FE E0 D8  FE E6 38 46 20 0E 3A 46 :49
CDF0: E0 FE 02 28 32 3E 01 32  46 E0 18 3B FE E7 20 07 :30
-----------------------------------------------------------
sum : CD 3D 94 5B FF D6 F2 2C  76 93 0C B1 A1 10 91 88 :7C

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CE00: 3E 02 32 46 E0 18 30 FE  E8 20 15 3A 47 E0 C6 0A :2C
CE10: FE 64 38 02 3E 63 32 47  E0 E5 CD 43 10 E1 18 07 :9B
CE20: CD AE 0F FE ED 30 03 36  8F C9 36 6F C9 CD 3E 0F :BE
CE30: 18 F5 CD 49 0F 18 F0 E5  CD 8B 08 E1 18 E9 3A 1F :BA
CE40: E0 3C 32 1F E0 CD F4 08  C9 E5 D6 E0 4F 06 00 21 :F0
CE50: 40 E0 09 FE 03 30 20 3A  0C E0 CB 3F CB 3F CB 3F :BE
CE60: C6 05 4F 47 CD D0 06 78  81 3C 3C FE 1E 38 02 3E :09
CE70: 1E 47 CD 84 0F E1 C9 20  04 06 02 18 02 06 01 CD :89
CE80: 84 0F E1 C9 7E 80 FE 64  38 02 3E 63 77 CD 4C 10 :18
CE90: C9 FE 3B 20 07 0E C4 06  8F C3 A3 0F FE 4B C0 0E :1C
CEA0: C6 06 8F E5 11 50 00 A7  ED 52 71 E1 70 C9 F5 C5 :CC
CEB0: D5 E5 D6 90 30 01 AF CB  3F CB 3F CB 3F 07 4F 06 :7A
CEC0: 00 21 D0 0F 09 4E 23 46  CD EC 0F E1 D1 C1 F1 C9 :B5
CED0: 08 00 10 00 15 00 20 00  30 00 50 00 80 00 00 01 :4E
CEE0: 50 01 00 02 00 03 50 03  00 04 00 05 3A 0D E0 81 :5A
CEF0: 27 32 0D E0 3A 0E E0 88  27 32 0E E0 3A 0F E0 0E :74
-----------------------------------------------------------
sum : 8C BD 0B C6 F7 AF 1C E7  95 64 FD E6 5B BF 25 EC :CA
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00: 00 89 27 32 0F E0 30 0B  3E 99 32 0D E0 32 0E E0 :22
CF10: 32 0F E0 21 7E F8 DD 21  0F E0 06 03 0E 07 C5 DD :65
CF20: 7E 00 CB 3F CB 3F CB 3F  CB 3F 47 CD EC 10 23 23 :FC
CF30: DD 7E 00 E6 0F 47 0E 07  CD EC 10 23 23 DD 2B C1 :84
CF40: 10 DC C9 3A 47 E0 21 48  ED C3 7D 10 F5 7D E6 0F :23
CF50: 4F F1 0D 28 11 0D 28 13  0D 28 15 0D 28 17 0D 28 :99
CF60: 19 21 3C D9 18 17 21 1C  D6 18 12 21 5C DC 18 0D :39
CF70: 21 28 D6 18 08 21 48 D9  18 03 21 68 E6 FE 64 38 :A5
CF80: 02 3E 63 A7 28 42 E5 4F  CB 3F CB 3F CB 3F CB 3F :10
CF90: A7 28 08 47 AF 2E 16 85  27 10 FC 47 2E 00 79 E6 :9D
CFA0: 0F FE 0A 38 04 2E 10 D6  0A 85 80 27 E1 F5 CB 3F :7D
CFB0: CB 3F CB 3F CB 3F 47 0E  07 CD EC 10 23 23 F1 E6 :60
CFC0: 0F 47 0E 07 CD EC 10 C9  E5 06 04 0E 07 CD 5D 02 :2D
CFD0: E1 0E 02 11 D8 10 18 03  4E 4F 00 1A A7 C8 47 D5 :47
CFE0: CD E9 10 D1 13 23 23 18  F2 CD 10 11 E5 60 2E 10 :6B
CFF0: CD 12 09 11 00 AD 19 EB  E1 79 E6 01 28 03 CD D0 :B3
-----------------------------------------------------------
sum : 33 1F 23 2A 3D 2C 4E 49  D6 E6 81 9D 14 E3 2F 1E :BD

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D000: 03 79 E6 02 28 03 CD EA  03 79 E6 04 C8 C3 EE 03 :28
D010: 78 FE 28 20 03 06 2C C9  FE 29 20 03 06 2D C9 FE :00
D020: 2B 20 03 06 28 C9 FE 2D  20 03 06 27 C9 FE 2E 20 :D5
D030: 03 06 25 C9 FE 2C 20 03  06 26 C9 FE 3A 20 03 06 :9A
D040: 29 C9 FE 5B 20 03 06 2A  C9 FE 5D 20 03 06 2B C9 :DF
D050: FE 2A 20 03 06 2E C9 FE  3F 20 03 06 2F C9 FE 30 :D4
D060: 38 14 FE 3A 30 04 D6 30  47 C9 FE 41 38 08 FE 5B :A6
D070: 30 04 D6 37 47 C9 06 24  C9 D5 7C FE 90 30 0B 67 :C5
D080: 2E 24 CD 12 09 11 00 41  18 1D FE F0 30 0D D6 90 :52
D090: 67 2E 70 CD 12 09 11 00  56 18 0C FE FA 30 04 26 :CA
D0A0: 01 18 DD 26 03 18 D9 19  D1 C9 C5 D5 E5 7E FE 98 :56
D0B0: 38 3F FE B2 30 3B EB 2A  00 E0 01 20 00 09 A7 ED :45
D0C0: 52 30 2E 2A 00 E0 01 D0  00 09 A7 ED 52 38 22 3E :12
D0D0: 8F 12 2A 00 E0 EB A7 ED  52 7D E6 0F 32 08 E0 7D :85
D0E0: CB 3F CB 3F CB 3F CB 3F  32 09 E0 CD 4C 0E A7 18 :29
D0F0: 01 37 E1 D1 C1 C9 21 03  C0 22 04 E0 21 00 01 22 :A2
-----------------------------------------------------------
sum : B3 09 44 B1 A8 3C 2B E2  C2 16 F0 1D CB 27 43 12 :CE

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D100: 06 E0 ED 5B 04 E0 2A 00  E0 3A 06 E0 4F 06 00 09 :9A
D110: 3A 07 E0 07 07 07 17 30  01 04 4F 09 7E 67 F5 CD :81
D120: 79 11 F1 FE 90 30 05 CD  23 06 18 18 FE F0 38 0F :99
D130: FE FA 30 04 3E 01 18 02  3E 03 CD 23 06 18 05 F5 :CE
D140: CD CB 05 F1 2A 04 E0 23  23 23 22 04 E0 3A 06 E0 :2B
D150: 3C 32 06 E0 D6 10 20 AA  32 06 E0 3A 07 E0 3C 32 :AB
D160: 07 E0 2A 04 E0 01 90 03  09 22 04 E0 3A 07 E0 D6 :8F
D170: 13 20 8F C9 00 AF 32 74  12 3A 02 E0 A7 20 0E 21 :04
D180: 03 C0 22 04 E0 21 00 01  22 06 E0 18 13 6F 26 50 :03
D190: CD 12 09 11 43 BC 19 22  04 E0 21 00 00 22 06 E0 :40
D1A0: ED 5B 04 E0 2A 00 E0 3A  06 E0 4F 06 00 09 3A 07 :F5
D1B0: E0 07 07 07 17 30 01 04  4F 09 7E FE 10 38 2B FE :86
D1C0: F0 30 27 67 F5 CD 79 11  F1 FE 90 30 0C CD 23 06 :AB
D1D0: 3A 74 12 3C 32 74 12 18  11 F5 CD CB 05 F1 CD 26 :53
D1E0: 22 3A 74 12 3C 3C 00 32  74 12 2A 04 E0 23 23 23 :89
D1F0: 22 04 E0 3A 06 E0 3C 32  06 E0 D6 10 20 A2 32 06 :5A
-----------------------------------------------------------
sum : E5 05 75 ED 86 46 E1 31  A9 80 6D 4D CD 0B 38 6D :8A

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D200: E0 3A 07 E0 3C 32 07 E0  2A 04 E0 01 90 03 09 22 :23
D210: 04 E0 3A 07 E0 D6 13 20  87 3A 74 12 FE 46 D0 47 :B0
D220: 3E 46 90 C8 06 F0 10 FE  3D 20 F9 C9 2A 00 E0 3A :43
D230: 02 E0 A7 28 09 FE 04 28  0C FE 08 28 0F C9 E5 CD :A8
D240: 92 13 E1 18 0C E5 CD CA  13 E1 18 05 E5 CD E2 13 :DE
D250: E1 01 10 00 09 06 00 7E  FE 90 38 32 FE B0 30 0D :62
D260: 4F E6 03 FE 03 20 25 79  E6 FC 4F 18 20 FE C8 38 :5E
D270: 1D FE D0 30 19 4F FE CA  38 0A E6 01 20 06 ED 5F :E6
D280: E6 0F 20 0A 79 E6 01 28  03 0D 18 01 0C 71 23 10 :80
D290: C6 C9 C5 E5 01 10 00 09  06 10 7E FE 09 20 05 CD :E0
D2A0: 10 1D 18 03 23 10 F3 E1  E5 01 50 00 09 06 10 7E :22
D2B0: FE 3C 20 02 36 AC 23 10  F6 E1 06 10 7E FE DB 20 :D5
D2C0: 04 AF 32 29 0D 23 10 F4  C1 C9 C5 01 B0 00 09 06 :51
D2D0: 10 7E FE C6 28 04 FE C7  20 02 36 B3 23 10 F2 C1 :34
D2E0: C9 C9 C5 2A 00 E0 01 20  00 09 06 B0 7E FE C1 28 :A6
D2F0: 09 FE C2 28 05 23 10 F4  C1 C9 E5 06 80 7E CD AA :07
-----------------------------------------------------------
sum : A3 5D 10 52 69 2C 54 A2  AF 6F AC CD 57 B4 01 3B :CB

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D300: 11 30 03 2B 10 F7 E1 06  80 7E CD AA 11 30 E9 23 :1F
D310: 10 F7 18 E4 AF 32 1A E0  21 10 E0 36 01 23 77 23 :E3
D320: 36 17 23 36 29 23 77 3A  10 E0 3D C0 3A 12 E0 6F :2B
D330: 3A 13 E0 67 CD 9A 06 22  16 E0 E5 21 00 90 3A 1A :03
D340: E0 A7 28 04 11 80 07 19  3A 45 E0 A7 28 04 11 C0 :67
D350: 03 19 3A 46 E0 A7 28 04  11 E0 01 19 3A 11 E0 A7 :2C
D360: 28 0C 3D 28 05 11 40 01  18 03 11 A0 00 19 3A 14 :23
D370: E0 A7 28 07 11 50 00 19  AF 18 02 3E 01 32 14 E0 :5E
D380: D1 C3 A0 05 2A 16 E0 C3  8B 02 3A 10 E0 3D C0 DB :AB
D390: 00 CB 4F 28 65 CB 57 28  1B CB 5F 28 62 CB 67 28 :1A
D3A0: 27 CB 77 28 36 CB 7F 28  5B DB 01 CB 47 28 3F CB :B4
D3B0: 4F 28 56 C9 CB 67 28 42  CB 77 28 43 CB 6F CA 0E :F1
D3C0: 15 AF 32 11 E0 C3 0E 15  CB 6F CA 5E 15 DB 01 CB :EB
D3D0: 47 28 31 3E 01 32 11 E0  C3 5E 15 CB 6F CA 75 15 :C6
D3E0: DB 01 CB 47 28 23 3E 02  32 11 E0 C3 75 15 DB 00 :C4
D3F0: CB 6F 28 34 AF 32 11 E0  18 2E CD 0E 15 18 5F CD :E2
-----------------------------------------------------------
sum : C5 8C F7 0D 04 CB 33 A5  7D B9 11 9F 11 C6 99 B3 :05
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D400: 0E 15 18 71 CD 28 15 18  55 CD 28 15 18 67 CD D0 :49
D410: 06 3A 13 E0 FE 2D D0 3C  32 13 E0 CD 63 0B D8 3A :DC
D420: 13 E0 3D 32 13 E0 18 18  CD D0 06 3A 13 E0 FE 09 :5C
D430: D8 3D 32 13 E0 CD 63 0B  D8 3A 13 E0 3C 32 13 E0 :DB
D440: DB 08 CB 6F 28 03 CB 77  C0 3A 47 E0 A7 C8 3A 10 :64
D450: E0 3D C0 3E 02 32 10 E0  3E 14 32 15 E0 C9 3A 12 :CD
D460: E0 FE 01 D8 3D 32 12 E0  CD 63 0B D8 3A 12 E0 3C :93
D470: 32 12 E0 18 CB 3A 12 E0  FE 2D D0 3C 32 12 E0 CD :5B
D480: 63 0B D8 3A 12 E0 3D 32  12 E0 18 B4 3A 10 E0 A7 :70
D490: C8 FE 01 28 18 FE 02 20  1D 3A 15 E0 A7 28 09 3D :88
D4A0: 32 15 E0 CD 84 14 18 3D  3E 01 32 10 E0 CD 84 14 :A7
D4B0: CD 8A 14 C3 27 14 3A 15  E0 A7 CA 63 16 3D 32 15 :06
D4C0: E0 CB 3F A7 20 05 21 30  A6 18 13 3D 20 05 21 E0 :3B
D4D0: A5 18 0B 3D 20 05 21 90  A5 18 03 21 40 A5 ED 5B :E9
D4E0: 16 E0 C3 A0 05 3A 11 E0  A7 20 03 3C 18 0F 3D 20 :13
D4F0: 04 3E 03 18 08 3D 20 03  AF 18 02 3E 02 32 11 E0 :F1
-----------------------------------------------------------
sum : 95 6A E3 C1 12 2A 63 D5  E3 F2 B9 E4 0E 66 E5 66 :48
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D500: 3A 12 E0 6F 3A 13 E0 67  CD 9A 06 22 16 E0 E5 21 :BA
D510: 00 90 3A 46 E0 A7 28 04  11 E0 01 19 3A 11 E0 A7 :A0
D520: 28 0F 3D 20 05 11 40 01  18 06 3D 20 08 11 A0 00 :1F
D530: 19 D1 C3 A0 05 3A 46 E0  A7 20 05 21 A0 A4 18 F1 :EC
D540: 21 F0 A4 18 EC 3A 10 E0  A7 C8 FE 03 C8 CD 63 0B :56
D550: D8 CD 84 14 3A 13 E0 3C  FE 2E 30 07 D0 32 13 E0 :FE
D560: C3 27 14 CD 84 14 AF 32  10 E0 3E 0A 32 15 E0 ED :90
D570: 5B 16 E0 0E 07 C3 55 0E  3A 18 E0 A7 C0 3A 10 E0 :4F
D580: 3D C0 DB 09 CB 77 28 41  CB 4F CA E7 17 CB 57 CA :5A
D590: B8 17 CB 5F CA 89 17 CB  67 CA FF 16 CB 6F CA 45 :BD
D5A0: 17 DB 02 CB 5F 20 0E DB  05 CB 47 20 1C CB 57 CA :66
D5B0: E7 17 C3 89 17 DB 05 CB  47 20 08 CB 57 C2 45 17 :BB
D5C0: C3 B8 17 CB 57 CA FF 16  C9 3E 01 CD ED 16 A7 20 :32
D5D0: 07 1C 1C 14 3E 02 18 0C  3D 20 05 1C 3E 04 18 04 :93
D5E0: 1C 14 14 AF 21 20 E0 CD  39 17 C3 25 18 32 18 E0 :5B
D5F0: CD 37 01 3A 12 E0 5F 3A  13 E0 57 3A 11 E0 C9 3A :42
-----------------------------------------------------------
sum : 38 64 E9 00 A8 F0 2A 83  5C E7 CD 67 2B E7 40 9F :32
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D600: 40 E0 A7 C8 3D 32 40 E0  CD 61 10 3E 02 CD ED 16 :6C
D610: 1C 14 A7 20 06 06 01 0E  03 18 0D 3D 20 06 06 03 :A6
D620: 0E 05 18 04 06 01 0E 07  78 21 20 E0 CD 39 17 79 :7A
D630: 21 28 E0 CD 39 17 C3 BD  19 36 01 23 77 23 73 23 :69
D640: 72 23 36 00 C9 3A 41 E0  A7 C8 3D 32 41 E0 CD 66 :21
D650: 10 3E 03 CD ED 16 A7 20  05 1C 1C 14 18 09 3D 20 :B7
D660: 03 1C 18 03 1C 14 14 21  20 E0 3E 02 CD 39 17 21 :1D
D670: 28 E0 3E 04 CD 39 17 21  30 E0 AF CD 39 17 21 38 :BD
D680: E0 3E 06 CD 39 17 C3 BD  19 3A 42 E0 A7 C8 3D 32 :14
D690: 42 E0 CD 6B 10 3E 04 CD  9D 17 C3 25 18 CD ED 16 :FD
D6A0: A7 20 05 14 3E 02 18 0A  3D 20 04 3E 04 18 03 1C :1C
D6B0: 1C AF 21 20 E0 C3 39 17  3A 43 E0 A7 C8 3D 32 43 :7D
D6C0: E0 CD 70 10 3E 05 CD ED  16 A7 20 06 1C 14 3E 02 :7D
D6D0: 18 0C 3D 20 05 14 3E 04  18 04 1C 1C 14 AF 21 20 :34
D6E0: E0 CD 39 17 C3 24 1B 3A  44 E0 A7 C8 3D 32 44 E0 :5F
D6F0: CD 75 10 3E 06 CD 9D 17  C3 24 1B 3A 18 E0 A7 C8 :BA
-----------------------------------------------------------
sum : C2 86 C4 7E 94 11 00 E1  BF D7 6B A1 D5 27 68 05 :1B
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D700: 3D CA 25 18 3D CA BD 19  3D CA BD 19 3D CA 25 18 :42
D710: 3D CA 24 1B 3D CA 24 1B  C9 7E 47 23 5E 23 56 23 :37
D720: 4E 0C 71 2B C9 21 21 E0  CD 19 18 FE 02 20 51 C5 :15
D730: D5 E5 CD A0 09 E1 D1 C1  D2 16 19 15 15 3E 02 BA :C8
D740: D2 14 19 CD 0B 0A D2 14  19 3A 18 E0 3D 28 13 D5 :5F
D750: 1C CD 0B 0A D1 D2 14 19  D5 1C 1C CD 0B 0A D1 D2 :60
D760: 14 19 CD A5 19 3A 24 E0  FE 04 D8 3E 06 84 67 CD :CC
D770: 9A 06 3A 18 E0 3D CA 0D  03 06 03 0E 07 C3 F8 02 :C4
D780: FE 04 20 4E C5 D5 E5 CD  A0 09 E1 D1 C1 D2 41 19 :04
D790: 1D 1D 3E 2F BB DA 3F 19  CD 0B 0A D2 3F 19 3A 18 :F2
D7A0: E0 3D 28 13 D5 14 CD 0B  0A D1 D2 3F 19 D5 14 14 :1B
D7B0: CD 0B 0A D1 D2 3F 19 CD  8E 19 3A 24 E0 FE 04 D8 :69
D7C0: 3E 05 85 6F 3A 18 E0 3D  CA 1D 03 06 03 0E 0C C3 :76
D7D0: F8 02 C5 D5 E5 CD A0 09  E1 D1 C1 D2 72 19 1C 1C :F7
D7E0: 3E 2E BB DA 74 19 CD 0B  0A D2 74 19 3A 18 E0 3D :3E
D7F0: 28 13 D5 14 CD 0B 0A D1  D2 74 19 D5 14 14 CD 0B :0B
-----------------------------------------------------------
sum : 9D 36 1C 25 A8 F4 08 CF  20 09 8C 14 C3 D5 79 74 :D5
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D800: 0A D1 D2 74 19 CD 8E 19  3A 24 E0 FE 04 D8 7D D6 :19
D810: 06 6F 18 B0 14 14 EB CD  9A 06 3A 24 E0 3D 28 4A :AA
D820: FE 03 38 02 3E 03 CB 27  CB 27 CB 27 4F 3A 18 E0 :D3
D830: 3D 20 05 CD 0F 03 18 32  06 03 CD F8 02 18 2B 1C :BA
D840: 1C EB CD 9A 06 3A 24 E0  3D 28 1F FE 03 38 02 3E :AF
D850: 03 47 3A 18 E0 3D 28 09  CB 20 0E 0C CD F8 02 18 :CE
D860: 09 E5 CD 1D 03 E1 23 23  10 F7 AF 32 18 E0 32 20 :34
D870: E0 C9 1C 1C 3A 24 E0 3D  28 F0 FE 03 38 02 3E 03 :F0
D880: F5 CB 27 47 7B 90 5F EB  CD 9A 06 F1 18 C3 2B 73 :5A
D890: EB CD 9A 06 E5 3A 18 E0  3D 20 05 CD 01 04 18 03 :BE
D8A0: CD 4B 04 E1 C9 72 EB E5  D5 CD 9A 06 3A 18 E0 3D :B9
D8B0: 20 05 CD F2 03 18 03 CD  30 04 D1 E1 C9 21 20 E0 :9F
D8C0: E5 06 04 C5 E5 CD E1 19  E1 01 08 00 09 C1 10 F3 :17
D8D0: E1 11 08 00 06 04 7E A7  C0 19 10 FA AF 32 18 E0 :E5
D8E0: C9 7E A7 C8 23 CD 19 18  CB 47 CA 83 1A F5 CD 6B :7D
D8F0: 1A F1 FE 01 20 1C 1C 1C  15 15 3E 02 BA D2 65 1A :F3
-----------------------------------------------------------
sum : C9 B1 5A 8C F7 71 A4 F9  75 84 22 A4 FD 33 F9 80 :CD
```

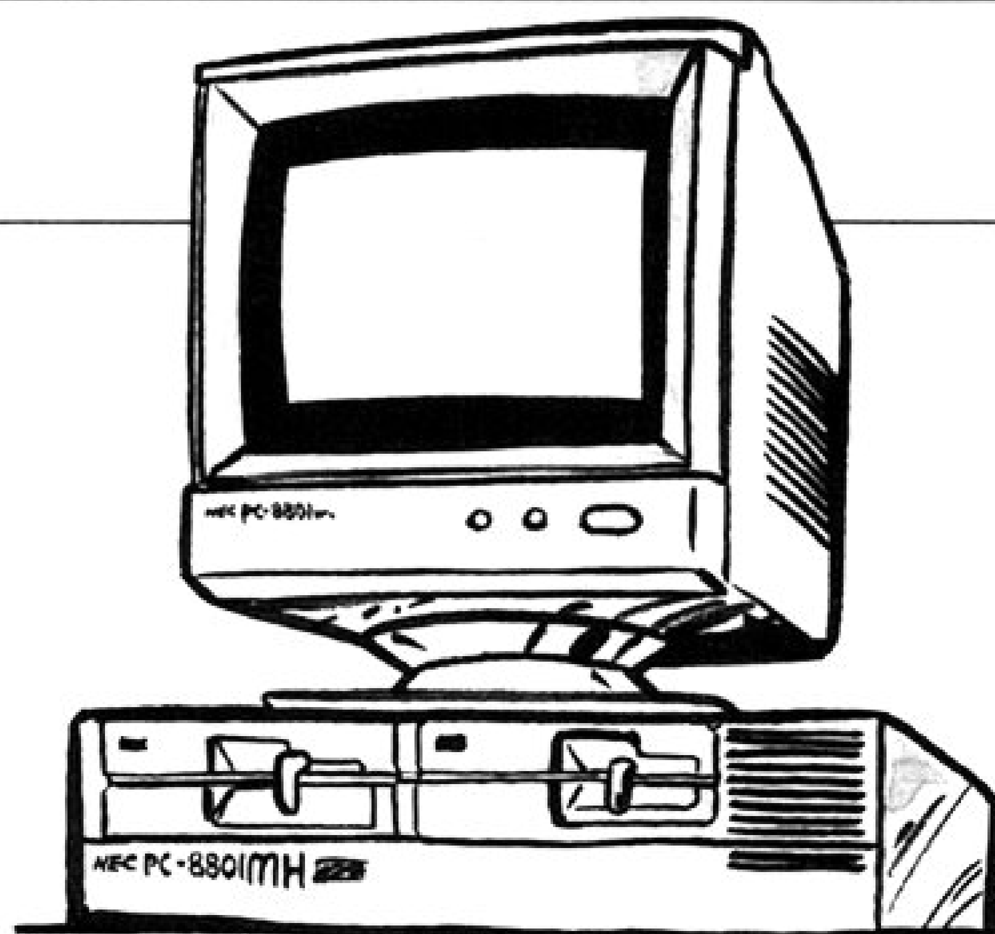
```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D900: 3E 2E BB DA 65 1A CD 0B  0A D2 65 1A CD 7C 1A C3 :D9
D910: 13 04 FE 03 20 19 1D 1D  15 15 3E 02 BA 30 46 3E :63
D920: 2F BB 38 41 CD 0B 0A 30  3C CD 7C 1A C3 0E 04 FE :E7
D930: 05 20 19 1D 1D 14 14 3E  2E BA 38 29 3E 2F BB 38 :87
D940: 24 CD 0B 0A 30 1F CD 7C  1A C3 13 04 1C 1C 14 14 :F2
D950: 3E 2E BA 38 10 3E 2E BB  38 0B CD 0B 0A 30 06 CD :BD
D960: 7C 1A C3 0E 04 2B 2B 2B  36 00 C9 79 3D C8 E5 D5 :23
D970: C5 EB CD 9A 06 CD DD 02  C1 D1 E1 C9 72 2B 73 EB :00
D980: C3 9A 06 A7 20 1A 79 3D  C4 01 1B 1C 1C 3E 2E BB :39
D990: DA F2 1A CD 0B 0A D2 F2  1A CD 7C 1A 2B C3 01 04 :FC
D9A0: FE 02 20 17 79 3D C4 16  1B 15 15 3E 02 BA 30 42 :78
D9B0: CD 0B 0A 30 3D CD 7C 1A  C3 F2 03 FE 04 20 17 79 :1C
D9C0: 3D C4 F8 1A 1D 1D 3E 2F  BB 38 27 CD 0B 0A 30 22 :08
D9D0: CD 7C 1A C3 01 04 79 3D  C4 10 1B 14 14 3E 2D BA :1D
D9E0: 38 10 CD 0B 0A 30 0B 72  2B 73 15 EB CD 9A 06 C3 :A5
D9F0: F2 03 2B 2B 2B 36 00 C9  C5 D5 E5 EB CD 9A 06 18 :64
-----------------------------------------------------------
sum : C4 F9 B3 F3 ED 5C 58 00  FD 72 CC D9 63 7F 70 09 :73
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DA00: 08 C5 D5 E5 EB CD 9A 06  2B CD 1D 03 E1 D1 C1 C9 :33
DA10: C5 D5 E5 15 18 03 C5 D5  E5 EB CD 9A 06 CD 0D 03 :63
DA20: E1 D1 C1 C9 21 20 E0 7E  A7 C8 23 CD 19 18 F5 79 :D9
DA30: FE 04 20 10 3A 18 E0 FE  06 20 09 C5 D5 E5 CD 6E :4B
DA40: 27 E1 D1 C1 F1 A7 20 3D  79 3D C4 26 1C 1C 1C 3E :C1
DA50: 2E BB DA FB 1B CD 0B 0A  D2 FB 1B 3A 18 E0 FE 05 :D8
DA60: 28 13 D5 14 CD 0B 0A D1  D2 FB 1B D5 14 14 CD 0B :94
DA70: 0A D1 D2 FB 1B CD 7C 1A  2B 3A 18 E0 FE 05 CA 74 :C4
DA80: 04 2B C3 CA 04 FE 02 20  39 79 3D C4 03 1C 15 15 :DC
DA90: 3E 02 BA 30 66 CD 0B 0A  30 61 3A 18 E0 FE 05 28 :60
DAA0: 13 D5 1C CD 0B 0A D1 D2  FB 1B D5 1C 1C CD 0B 0A :8E
DAB0: D1 D2 FB 1B CD 7C 1A 3A  18 E0 FE 05 CA 5D 04 C3 :3F
DAC0: CA 04 79 3D C4 16 1C 1D  1D 3E 2F BB 38 2D CD 0B :19
DAD0: 0A 30 28 3A 18 E0 FE 05  28 13 D5 14 CD 0B 0A D1 :6E
DAE0: D2 FB 1B D5 14 14 CD 0B  0A D1 D2 FB 1B CD 7C 1A :E3
DAF0: 3A 18 E0 FE 05 CA 79 04  C3 CA 04 AF 32 20 E0 32 :20
-----------------------------------------------------------
sum : 39 0A 1D CA 89 79 28 F0  93 CE 4C BA 36 19 9D A7 :3E
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DB00: 18 E0 C9 C5 D5 E5 EB CD  9A 06 3A 18 E0 FE 05 20 :ED
DB10: 2A CD 91 02 18 28 C5 D5  E5 EB CD 9A 06 3A 18 E0 :D3
DB20: FE 05 20 17 18 0F C5 D5  E5 EB CD 9A 06 2B 3A 18 :B5
DB30: E0 FE 05 20 05 CD 97 02  18 04 2B CD F4 02 E1 D1 :2A
DB40: C1 C9 21 50 E0 06 10 C5  E5 CD 55 1C E1 01 04 00 :BF
DB50: 09 C1 10 F3 C9 7E A7 C8  F5 E6 0F 47 F1 E6 F0 4F :CA
DB60: 20 35 78 3D 77 CD E5 1C  C8 3D 20 05 21 90 A0 18 :E2
DB70: 23 3D 20 05 21 40 A0 18  1B 3D 20 05 21 F0 9F 18 :E3
DB80: 13 3D 20 05 21 A0 9F 18  0B 3D 20 05 21 50 9F 18 :82
DB90: 03 21 90 A0 C3 A0 05 78  3D 77 CD E5 1C C8 F5 7E :F1
DBA0: C6 20 77 F1 E6 01 28 19  21 20 A2 01 C0 A2 D5 CD :5E
DBB0: D8 1C D1 21 C0 03 19 D8  EB 21 70 A2 01 10 A3 18 :84
DBC0: 17 21 60 A3 01 00 A4 D5  CD D8 1C D1 21 C0 03 19 :44
DBD0: D8 EB 21 B0 A3 01 50 A4  D5 C5 CD A0 05 E1 D1 13 :FD
DBE0: 13 13 C3 A0 05 F5 23 5E  23 56 E5 D5 EB 79 FE 20 :B9
DBF0: 30 05 CD 8B 02 18 03 CD  A3 02 D1 21 A0 00 19 EB :B2
-----------------------------------------------------------
sum : 13 6A 51 B8 80 CC 47 5F  F5 F7 41 7A A3 B0 62 1A :EE
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DC00: E1 72 2B 73 2B 38 02 F1  C9 2B 36 00 23 F1 AF C9 :FD
DC10: 4D 21 90 E0 06 04 7E A7  28 07 23 23 23 23 10 F6 :CE
DC20: C9 79 E6 0F E5 6F 26 03  CD 12 09 4D 06 01 E1 3A :0B
DC30: 0B E0 FE 08 38 01 04 70  23 23 71 23 36 00 C9 00 :77
DC40: 21 90 E0 06 04 C5 E5 CD  53 1D E1 01 04 00 09 C1 :32
DC50: 10 F3 C9 7E A7 C8 E5 AF  32 3F 1D CD 81 1D E1 7E :A5
DC60: A7 C8 E5 23 23 23 7E E6  7F 47 E1 3A 13 E0 4F 90 :D4
DC70: 38 05 FE 0F D0 18 05 78  91 FE 06 D0 3E 01 32 3F :C4
DC80: 1D E5 4E 23 46 23 5E 23  56 E1 CD D9 1E 3A 3F 1D :EE
DC90: A7 20 10 7A E6 80 28 07  7A E6 7F 3C 57 18 04 7A :EE
DCA0: C6 80 57 78 A7 28 03 1D  18 01 1C 3E 30 BA 20 06 :87
DCB0: 36 00 23 36 00 C9 C5 D5  E5 EB 7C E6 7F 67 CD 41 :18
DCC0: 09 E1 D1 C1 23 FE 09 28  0C 78 A7 28 05 36 00 1C :78
DCD0: 18 03 36 01 1D 23 73 23  72 D5 C5 21 00 00 7A E6 :B5
DCE0: 80 28 07 21 A0 00 7A E6  7F 57 EB CD 9A 06 19 EB :02
DCF0: 79 3D 20 10 21 80 A6 D5  CD A0 05 D1 13 13 13 21 :9F
-----------------------------------------------------------
sum : EC 0A 31 5E C0 A9 E1 07  0D FF F8 8B 2E D5 AA F3 :05
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DD00: D0 A6 18 0E 21 20 A7 D5  CD A0 05 D1 13 13 13 21 :F6
DD10: 70 A7 CD A0 05 C1 D1 7A  E6 7F 57 3A 13 E0 47 92 :57
DD20: 38 05 FE 03 D0 18 05 7A  90 FE 03 D0 3A 12 E0 47 :79
DD30: 93 38 05 FE 06 D0 18 05  7B 90 FE 02 D0 3A 10 E0 :C6
DD40: A7 C8 3D C2 63 16 79 3D  C2 63 16 D5 CD 84 14 CD :DF
DD50: 68 01 D1 3A 13 E0 BA 38  1D 28 30 3D 28 2D 3D 28 :C5
DD60: 2A 3A 13 E0 C6 06 FE 2D  30 05 32 13 E0 18 49 3E :47
DD70: 2D 32 13 E0 18 42 3A 13  E0 D6 06 FE 09 38 05 32 :2B
DD80: 13 E0 18 34 3E 09 32 13  E0 18 2D 3A 12 E0 BB 38 :0F
DD90: 15 3A 12 E0 C6 06 FE 2D  30 05 32 12 E0 18 19 3E :00
DDA0: 2D 32 12 E0 18 12 3A 12  E0 D6 06 38 05 32 12 E0 :E4
DDB0: 18 06 AF 32 12 E0 18 00  3A 12 E0 5F 3A 13 E0 57 :18
DDC0: CD 16 0B 30 0E CD 27 14  3E 02 32 10 E0 3E 0C 32 :12
DDD0: 15 E0 C9 CD 27 14 C3 63  16 C5 D5 E5 21 00 00 7A :1C
DDE0: E6 80 28 07 21 A0 00 7A  E6 7F 57 EB CD 9A 06 19 :FD
DDF0: E5 CD 8B 02 E1 23 23 23  CD 8B 02 E1 D1 C1 C9 3A :59
-----------------------------------------------------------
sum : 8B 54 8E 97 B5 AC 8F E9  DE E9 80 A4 DE 16 8A EB :31
```




```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DE00: 12 E0 3C 6F 3A 13 E0 3C  67 7D B8 DA 54 1F 7C B9 :24
DE10: 38 21 7D 90 6F 7C 91 67  07 5F 7D BB 38 03 16 00 :38
DE20: C9 7D BC 38 03 16 0F C9  7D 07 BC 38 03 16 0E C9 :93
DE30: 16 0D C9 7D 90 6F 79 94  67 07 5F 7D BB 38 03 16 :CB
DE40: 01 C9 7D BC 38 03 16 02  C9 7D 07 BC 38 03 16 03 :B3
DE50: C9 16 04 C9 7C B9 38 21  78 95 6F 7C 91 67 07 5F :90
DE60: 7D BB 38 03 16 09 C9 7D  BC 38 03 16 0A C9 7D 07 :3C
DE70: BC 38 03 16 0B C9 16 0C  C9 78 95 6F 79 94 67 07 :C3
DE80: 5F 7D BB 38 03 16 08 C9  7D BC 38 03 16 07 C9 7D :90
DE90: 07 BC 38 03 16 06 C9 16  05 C9 1E 01 18 02 1E 00 :1E
DEA0: 3A 13 E0 91 38 06 16 0C  CD D2 1F D0 7B A7 20 06 :F4
DEB0: 16 04 CD D2 1F D0 3A 12  E0 90 38 04 16 00 18 02 :D0
DEC0: 16 08 3A 13 E0 91 28 08  3D 28 05 3D 28 02 37 C9 :DD
DED0: A7 C9 3A 12 E0 90 28 08  3C 28 05 3C 28 02 37 C9 :2B
DEE0: A7 C9 C5 CD FF 1E 7A A7  28 07 ED 5F E6 01 28 01 :CB
DEF0: 15 C1 18 20 3A 07 E0 FE  03 D8 FE 0D D0 CD 0D 22 :DF
------------------------------------------------------------
sum : 5B 08 EB 02 7A DA F1 5E  EB C2 00 C4 5B B9 66 42 :20
```

## リスト7-3 GAMMA 5 メインプログラム2 “LIST 2”

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: C5 CD FF 1E 7A A7 28 07  ED 5F E6 01 28 01 15 C1 :31
C010: CD C0 21 D8 21 A0 E0 1E  06 7E A7 20 17 36 01 23 :01
C020: 72 23 70 23 0C 71 E5 68  61 CD 9A 06 E5 C1 E1 23 :6A
C030: 71 23 70 C9 D5 11 08 00  19 D1 1D 20 DC C9 6F E5 :DB
C040: C5 CD 9A 1F C1 E1 D8 7D  BA C0 18 17 3A 07 E0 FE :0A
C050: 03 D8 FE 0D D0 CD 0D 22  0C C5 CD 9E 1F C1 D8 CD :73
C060: C0 21 D8 21 D0 E0 1E 06  C3 19 20 3A 10 E0 A7 C8 :43
C070: CD 0D 22 2A 04 E0 3A 13  E0 3C 91 38 14 D6 03 30 :59
C080: 10 3A 12 E0 C6 06 90 D8  D6 06 38 37 D6 05 D0 18 :7E
C090: 3B 3A 12 E0 C6 02 90 D8  D6 03 D0 3A 13 E0 C6 04 :37
C0A0: 91 D8 D6 05 30 02 18 05  D6 05 D0 18 0C 11 C0 03 :36
C0B0: A7 ED 52 EB 21 E0 A8 18  1A 11 C0 03 19 EB 21 B0 :55
C0C0: A8 18 10 2B 2B 2B EB 21  80 A8 18 07 23 23 23 EB :F8
C0D0: 21 50 A8 D5 CD B0 05 3E  05 D3 55 D3 59 06 03 C5 :D5
C0E0: ED 5B 16 E0 21 C0 A7 D5  CD B0 05 CD 46 02 D1 21 :24
C0F0: F0 A7 D5 CD B0 05 CD 46  02 D1 21 20 A8 CD B0 05 :3F
------------------------------------------------------------
sum : F3 49 81 B6 87 C1 76 8C  C6 70 05 C1 F5 18 E6 54 :00
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: CD 46 02 C1 10 D9 3E 01  D3 55 D3 59 D1 EB CD 8B :66
C110: 02 C3 63 16 3A 07 E0 FE  03 D8 FE 0D D0 CD 0D 22 :0F
C120: C5 CD FF 1E 06 02 7A D6  0F 20 04 16 00 18 01 14 :7D
C130: 10 F4 C1 3E 06 1E 06 21  A0 E0 F5 C5 CD 19 20 C1 :4F
C140: 7A A7 20 04 16 0F 18 01  15 F1 3D 20 E8 C9 3A 07 :D8
C150: E0 FE 03 D8 FE 0D D0 3A  10 E0 3D C0 CD 0D 22 0C :C3
C160: C5 0E 02 CD D0 06 0D C1  28 0E 3A 12 E0 B8 38 04 :9C
C170: 16 00 18 10 16 08 18 0C  3A 13 E0 B9 38 04 16 0C :C4
C180: 18 02 16 04 CD C0 21 D8  0D 05 7A A7 20 05 04 04 :1A
C190: 04 18 15 FE 04 20 05 0D  0D 0D 18 0C FE 08 20 05 :CE
C1A0: 05 05 05 18 03 0C 0C 0C  3E 2E B8 D8 B9 D8 7A FE :53
C1B0: 08 30 05 21 80 E1 18 03  21 88 E1 1E 01 C3 19 20 :7F
C1C0: 7A FE 02 20 04 1E 03 18  3A FE 06 20 04 1E 06 18 :75
C1D0: 32 FE 0A 20 04 1E 0C 18  2A FE 0E 20 04 1E 09 18 :39
C1E0: 22 FE 02 30 04 1E 01 18  1A FE 06 30 04 1E 02 18 :17
C1F0: 12 FE 0A 30 04 1E 04 18  0A FE 0E 30 04 1E 08 18 :10
------------------------------------------------------------
sum : E2 C4 AF C7 B4 6F 09 52  0D DF B1 35 23 9B 75 2C :CB
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: 02 1E 01 3A 82 22 A3 20  02 37 C9 A7 C9 3A 02 E0 :50
C210: 6F CD 25 09 3A 07 E0 3D  4F 87 81 85 4F 3A 06 E0 :13
C220: 47 87 80 3C 47 C9 47 FE  E0 D0 3A 1D E0 A7 C0 78 :A5
C230: FE B0 CA 6B 20 ED 5F FE  40 D8 78 CD 0F 0D 7B E6 :27
C240: 40 C8 CB 3A CB 3A CB 3A  CB 3A 3A 0B E0 CB 3F FE :49
C250: 0F 38 02 3E 0F 82 3C 57  0E 32 CD D0 06 7A 91 D8 :71
C260: 7B E6 0F 32 82 22 7B E6  30 C8 FE 10 CA F4 1F FE :88
C270: 20 CA 4C 20 78 FE 9C DA  14 21 FE A0 D2 14 21 C3 :DF
C280: 4E 21 00 21 A0 E0 06 06  C5 E5 CD 96 22 E1 01 08 :35
C290: 00 09 C1 10 F3 C9 7E A7  C8 23 CD 83 23 4E 23 5E :E8
C2A0: 23 56 79 FE 04 30 21 A7  20 05 1C 1C C3 2C 23 3D :98
C2B0: 20 06 1C 1C 15 C3 2C 23  3D 20 07 1C 1C 15 15 C3 :0E
C2C0: 2C 23 1C 15 15 C3 2C 23  FE 08 30 22 D6 04 20 05 :FE
C2D0: 15 15 C3 2C 23 3D 20 06  1D 15 15 C3 2C 23 3D 20 :55
C2E0: 07 1D 1D 15 15 C3 2C 23  1D 1D 15 C3 2C 23 FE 0C :E8
C2F0: 30 1E D6 08 20 04 1D 1D  18 32 3D 20 05 1D 1D 14 :84
------------------------------------------------------------
sum : A9 CB C0 5D 10 1E AD 8A  C8 54 53 BA E0 4C 27 60 :D2
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: 18 2A 3D 20 06 1D 1D 14  14 18 21 1D 14 14 18 1C :B9
C310: D6 0C 20 04 14 14 18 14  3D 20 05 1C 14 14 18 0C :24
C320: 3D 20 06 1C 1C 14 14 18  03 1C 14 14 CD 90 23 D0 :72
C330: C3 07 05 21 D0 E0 06 06  C5 E5 CD 46 23 E1 01 08 :76
C340: 00 09 C1 10 F3 C9 7E A7  C8 23 CD 83 23 4E 23 5E :E8
C350: 23 56 79 A7 20 05 1C 1C  1C 18 15 FE 04 20 05 15 :7B
C360: 15 15 18 0C FE 08 20 05  1D 1D 1D 18 03 14 14 14 :27
C370: C5 CD 90 23 C1 D0 79 A7  CA EC 04 FE 08 CA EC 04 :70
C380: C3 DA 04 E5 23 23 23 5E  23 56 EB CD DD 02 E1 C9 :07
C390: D5 E5 7B FE 30 30 41 7A  FE 30 30 3C 3A 10 E0 A7 :B9
C3A0: 28 1D 3A 12 E0 93 28 06  3C 28 03 3C 20 11 3A 13 :53
C3B0: E0 92 28 06 3C 28 03 3C  20 05 CD E1 23 18 19 CD :37
C3C0: 86 0A 30 14 E1 D1 72 2B  73 23 23 E5 EB CD 9A 06 :19
C3D0: EB E1 73 23 72 EB 37 C9  E1 D1 2B 2B 2B 36 00 A7 :CF
C3E0: C9 CD 2D 02 3A 45 E0 A7  28 07 3D 32 45 E0 C3 7A :CB
C3F0: 10 11 D0 E0 A7 ED 52 38  20 3A 46 E0 A7 28 1A 3A :92
------------------------------------------------------------
sum : D5 D5 CB 5B 7B C7 EC A2  FD 65 C6 72 A6 2B 07 3C :4E
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: 11 E0 A7 20 06 79 FE 0C  20 0F C9 3D 20 05 79 A7 :BB
C410: 20 07 C9 79 FE 08 20 01  C9 CD 63 16 C9 3E 03 32 :DB
C420: 1F E0 21 40 E0 3E 14 77  23 77 3E 0A 23 77 3E 05 :C8
C430: 23 77 3E 03 23 77 3E 1E  32 47 E0 C9 3A 24 D0 A7 :C8
C440: 20 03 C3 FD 01 3D 20 0B  3A 40 D0 FE 12 CA FD 01 :6E
C450: C3 05 02 3D C2 21 02 C3  15 02 3A 0B E0 CB 3F 3C :31
C460: FE 06 38 02 3E 06 32 18  20 32 67 20 C9 DB 01 3C :86
C470: 28 FB C9 00 00 11 00 80  21 00 C0 01 00 10 ED B0 :0C
C480: 18 03 CD 0A 26 3A 25 D0  32 0B E0 21 00 C0 06 50 :9B
C490: 0E C8 CD 5D 02 21 00 E0  36 00 11 01 E0 01 00 02 :2E
C4A0: ED B0 CD 1D 24 CD FE 06  3A 1F E0 A7 CA 82 24 3D :09
C4B0: 32 1F E0 CD F4 08 3A 47  E0 FE 1E 30 08 3E 1E 32 :3D
C4C0: 47 E0 CD 43 10 AF 32 46  E0 CD 8B 08 21 00 80 11 :60
C4D0: 00 C0 01 00 10 ED B0 3A  0B E0 3C 32 0B E0 CD 5A :13
C4E0: 24 AF 32 18 E0 21 20 E0  36 00 11 21 E0 01 1F 00 :86
C4F0: ED B0 21 50 E0 36 00 11  51 E0 01 40 01 ED B0 21 :66
------------------------------------------------------------
sum : 19 E0 FD 14 28 CE 23 76  C2 C3 43 E4 C0 AD 18 FB :C5
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: 03 C0 06 30 0E C8 CD 5D  02 CD 3C 24 21 E0 CE 22 :19
C510: 00 E0 AF 32 02 E0 CD F6  11 CD 14 14 21 FF FF 2B :B6
C520: 7D B4 20 FB DB 09 CB 7F  CC 6D 24 3A 02 E0 3C 3C :6B
C530: 32 02 E0 D6 0C 20 22 32  02 E0 2A 00 E0 11 10 00 :77
C540: A7 ED 52 22 00 E0 11 00  C0 A7 ED 52 30 0B 3A 10 :24
C550: E0 A7 28 1F 3E F2 C3 CC  24 CD 8C 15 3A 10 E0 A7 :F0
C560: 20 18 3E 06 D3 55 3A 15  E0 3D 32 15 E0 20 23 3E :B8
C570: 01 D3 55 AF 32 15 E0 C3  A8 24 3A 15 E0 A7 28 12 :9E
C580: 3D 32 15 E0 20 0C 3A 10  E0 FE 02 20 05 3E 01 32 :50
C590: 10 E0 CD 78 16 CD FB 17  CD 42 1C 3A 1D E0 A7 28 :5B
C5A0: 04 3D 32 1D E0 CD 2C 13  CD 75 12 CD 40 1D CD 45 :0C
C5B0: 16 CD FB 17 3A 10 E0 3D  20 2E DB 08 CB 6F 28 04 :F3
C5C0: CB 77 20 24 3A 47 E0 A7  28 1E 3A 48 E0 D6 04 38 :48
C5D0: 05 32 48 E0 18 0F 3A 47  E0 3D 32 47 E0 3E FF 32 :EC
C5E0: 48 E0 CD 43 10 CD 8C 15  CD 5F 27 CD 83 22 CD 33 :7B
C5F0: 23 C3 24 25 21 2B DC 06  20 0E 0D CD 5D 02 21 00 :E5
------------------------------------------------------------
sum : FC 3D 2A 21 0D 11 38 28  DC 67 2E 5B 1B 94 0C D0 :59
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: A0 2B 00 00 00 7D B4 20  F8 C9 06 05 C5 CD F4 25 :93
C610: 21 1C DD 11 23 26 0E 07  CD DB 10 CD FE 25 C1 10 :02
C620: EB 18 37 20 20 20 47 41  4D 45 20 4F 56 45 52 00 :10
C630: 43 4F 4E 47 52 41 54 55  4C 41 54 49 4F 4E 53 00 :7D
C640: 28 43 29 20 4B 55 52 45  20 45 49 4A 49 20 38 36 :BA
C650: 2F 31 2F 31 20 00 00 00  00 00 3A 0F E0 47 3A 57 :E1
C660: 26 B8 30 12 78 32 57 26  3A 0E E0 32 56 26 3A 0D :64
C670: E0 32 55 26 18 2A B8 20  27 3A 0E E0 47 3A 56 26 :F3
C680: B8 30 0C 78 32 56 26 3A  0D E0 32 55 26 18 11 B8 :CF
C690: 20 0E 3A 0D E0 47 3A 55  26 B8 30 04 78 32 55 26 :62
C6A0: CD DA 01 21 00 C0 06 50  0E C8 CD 5D 02 CD E7 01 :96
C6B0: 21 14 CA 11 27 27 0E 06  CD DB 10 21 28 CF 11 57 :AA
C6C0: 27 0E 07 CD DB 10 21 28  CF DD 21 57 26 CD 1A 10 :7E
C6D0: 21 14 D9 11 32 27 0E 05  CD DB 10 21 28 DE 11 57 :D2
C6E0: 27 0E 07 CD DB 10 21 28  DE DD 21 0F E0 CD 1A 10 :FF
C6F0: CD D0 06 21 8E EA 11 3D  27 0E 03 CD DB 10 21 FF :9A
------------------------------------------------------------
sum : 4E 38 3D 84 3F 6A 93 BF  8E 95 8F 00 FF BA 20 A1 :6E
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: FF 2B DB 01 CB 7F 28 1E  7D B4 20 F5 21 8E EA 06 :7B
C710: 38 0E 08 CD 5D 02 21 00  80 2B DB 01 CB 7F 28 06 :9A
C720: 7D B4 20 F5 18 CA C9 48  49 47 48 20 53 43 4F 52 :68
C730: 45 00 59 4F 55 52 20 53  43 4F 52 45 00 54 52 59 :2F
C740: 20 41 47 41 49 4E 20 50  55 53 48 20 52 45 54 55 :40
C750: 52 4E 20 4B 45 59 00 30  30 30 30 30 30 30 00 CD :C6
C760: C6 27 CD 1B 28 CD 4A 28  CD 51 2E C9 00 00 0E 0A :69
C770: CD D0 06 3E 03 B9 20 03  32 6C 27 21 00 E1 06 0A :97
C780: C5 E5 CD 92 27 E1 01 08  00 09 C1 10 F3 AF 32 6C :34
C790: 27 C9 7E A7 C8 3C C8 3D  4F E6 0F FE 0C D0 FE 04 :3E
C7A0: D8 FE 07 38 09 FE 09 28  05 3A 6C 27 A7 C8 79 F6 :FD
C7B0: 40 77 23 23 46 3A 12 E0  B8 38 04 06 08 18 02 06 :91
C7C0: 00 2B 70 C9 00 00 CD EC  27 3A 60 E1 A7 C8 3A C4 :2C
C7D0: 27 4F E6 0F C8 FE 01 CA  8F 2B FE 0E D2 AB 2C FE :69
C7E0: 0C D2 79 2D E6 01 CA F4  29 C3 A3 2A 3A 02 E0 FE :FC
C7F0: 0A C0 21 00 D0 06 0A 0E  00 5E 23 56 23 E5 2A 00 :E2
------------------------------------------------------------
sum : 3F A2 FB 90 0A 24 42 69  F8 9C C6 3F 45 B3 36 19 :25
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800:  E0 A7 ED 52 E1 28 04 0C  10 EF C9 21 F0 D0 06 00 :8E
C810:  09 3E 05 32 60 E1 7E 32  C4 27 C9 21 00 E1 06 0A :35
C820:  C5 E5 CD 2E 28 E1 01 08  00 09 C1 10 F3 C9 7E A7 :72
C830:  C8 3C CA BF 28 3D 4F E6  0F FE 0C D2 62 32 FE 04 :A8
C840:  D2 37 2F 3D CA F3 30 C3  80 30 0E 46 CD D0 06 3A :06
C850:  0B E0 C6 0A B9 D8 21 00  E1 06 0A C5 E5 CD 69 28 :66
C860:  E1 01 08 00 09 C1 10 F3  C9 7E A7 C8 3C C8 3D E6 :94
C870:  20 C8 0E 07 CD D0 06 3E  05 B9 C0 7E E6 0F FE 0A :D7
C880:  30 16 ED 5F E6 01 C8 23  23 46 23 4E 3E 05 B9 D0 :0A
C890:  3E 23 B9 D8 0D C3 E2 1F  23 7E F5 23 46 23 4E 3E :71
C8A0:  05 B9 30 19 3E 23 B9 38  14 F1 A7 20 06 04 04 0C :3F
C8B0:  0C 18 06 FE 08 28 02 0C  0C 0D C3 3E 20 F1 C9 CD :27
C8C0:  04 2E A7 20 03 36 00 C9  3D 20 05 21 D0 A1 18 16 :1D
C8D0:  3D 20 05 21 80 A1 18 0E  3D 20 05 21 30 A1 18 06 :3C
C8E0:  CD 06 01 21 D0 A1 C3 A0  05 E5 23 23 73 23 72 E1 :E2
C8F0:  C5 D5 E5 CD 0C 29 E1 D1  C1 C9 E5 23 70 23 73 23 :EE
-----------------------------------------------------------
sum :  A6 19 02 3C 82 33 5A EE  B8 3A 72 CC A6 C5 1B 0E :BE

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900:  72 E1 C5 D5 E5 CD 99 29  E1 D1 C1 C9 7E E6 0F FE :0E
C910:  04 DA 69 29 FE 0A 38 05  11 00 B0 18 1C FE 07 38 :E7
C920:  0C 28 05 11 E0 B1 18 11  11 C0 B3 18 0C FE 04 28 :D6
C930:  05 11 A0 B5 18 03 11 80  B7 23 7E A7 20 05 01 40 :7C
C940:  01 18 07 FE 08 20 08 01  A0 00 E5 EB 09 EB E1 23 :B7
C950:  23 23 7E A7 20 0C 3C 77  01 50 00 E5 EB 09 EB E1 :40
C960:  18 02 AF 77 2B 2B C3 DF  29 7E FE 02 28 05 11 60 :7D
C970:  B9 18 03 11 A0 BA 23 7E  A7 20 05 01 A0 00 18 10 :75
C980:  FE 08 20 05 01 50 00 18  07 FE 0C 28 08 01 F0 00 :C6
C990:  E5 EB 09 EB E1 23 C3 DF  29 7E E6 0F FE 0A 30 05 :43
C9A0:  11 E0 BB 18 0C E6 01 28  05 11 20 BD 18 03 11 60 :5E
C9B0:  BE 23 23 23 23 7E A7 20  07 3C 77 01 50 00 18 1A :CC
C9C0:  FE 01 20 07 3C 77 01 A0  00 18 0F FE 02 20 07 3C :04
C9D0:  77 01 F0 00 18 04 AF 77  18 03 EB 09 EB 2B 2B D5 :CF
C9E0:  5E 23 56 23 23 23 E5 EB  CD 9A 06 EB E1 73 23 72 :51
C9F0:  E1 C3 A0 05 21 00 E1 06  0A C5 E5 3A 60 E1 A7 28 :4F
-----------------------------------------------------------
sum :  E2 27 17 4B 77 11 05 DB  56 E5 F8 94 1E 8D 55 3C :D6

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00:  03 CD 0D 2A E1 01 08 00  09 C1 10 ED C9 7E A7 C0 :66
CA10:  C5 0E 0F CD D0 06 79 C1  FE 04 38 18 FE 08 38 40 :8F
CA20:  3A 60 E1 CB 27 CB 27 C6  10 5F 16 00 CD 16 0B D0 :68
CA30:  06 0C 18 56 3A 60 E1 CB  27 CB 27 C6 04 1E 00 57 :1E
CA40:  CD 16 0B 30 DB 3A 12 E0  FE 12 30 10 3A 13 E0 C6 :68
CA50:  03 BA 38 08 3A 13 E0 D6  03 BA 38 C4 06 00 18 2A :01
CA60:  3A 60 E1 CB 27 CB 27 C6  04 1E 2D 57 CD 16 0B 30 :E9
CA70:  AF 3A 12 E0 FE 1C 38 10  3A 13 E0 C6 03 BA 38 08 :2D
CA80:  3A 13 E0 D6 03 BA 38 98  06 08 E5 71 23 70 23 73 :1D
CA90:  23 72 23 36 00 23 36 00  3A 60 E1 3D 32 60 E1 E1 :53
CAA0:  C3 0C 29 3A 60 E1 A7 C8  3A 62 E1 A7 28 05 3D 32 :A2
CAB0:  62 E1 C9 3A 60 E1 FE 05  CC 23 2B 3E 04 32 62 E1 :5B
CAC0:  32 64 E1 21 00 E1 06 0A  C5 E5 3A 60 E1 A7 28 09 :86
CAD0:  3A 64 E1 A7 28 03 CD E2  2A E1 01 08 00 09 C1 10 :EE
CAE0:  E7 C9 7E A7 C0 3A 66 E1  5F 3A 68 E1 57 CD 16 0B :3D
CAF0:  38 11 C5 CD 23 2B 3A 66  E1 5F 3A 68 E1 57 CD 16 :C6
-----------------------------------------------------------
sum :  CE C5 45 B7 1A 4E 60 76  F2 38 A9 00 42 78 94 F0 :DE

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CB00:  0B C1 D0 71 E5 23 3A 6A  E1 77 23 73 23 72 23 36 :95
CB10:  00 23 36 00 3A 60 E1 3D  32 60 E1 AF 32 64 E1 E1 :8B
CB20:  C3 0C 29 C5 0E 0F CD D0  06 79 C1 FE 04 38 15 FE :04
CB30:  08 38 22 C5 0E 1A CD D0  06 79 C6 0A 5F 16 00 C1 :71
CB40:  06 0C 18 20 C5 0E 05 CD  D0 06 79 C6 04 1E 00 57 :7D
CB50:  C1 06 00 18 0F C5 0E 05  CD D0 06 79 C6 04 1E 2D :F7
CB60:  57 C1 06 08 7B 32 66 E1  7A 32 68 E1 78 32 6A E1 :04
CB70:  C9 3A 60 E1 A7 C8 FE 02  20 0B 3A 0B E0 FE 05 D0 :D6
CB80:  AF 32 60 E1 C9 3D C0 3A  0B E0 FE 0A D0 18 F1 3A :28
CB90:  60 E1 A7 C8 3A 62 E1 A7  28 05 3D 32 62 E1 C9 3E :BA
CBA0:  04 32 62 E1 32 64 E1 21  00 E1 06 0A C5 E5 CD 71 :EA
CBB0:  2B 3A 60 E1 A7 28 09 3A  64 E1 A7 28 03 CD C9 2B :90
CBC0:  E1 01 08 00 09 C1 10 E4  C9 7E A7 C0 CD F0 2B D0 :0E
CBD0:  71 E5 23 3A 6A E1 77 23  73 23 72 23 36 00 23 36 :52
CBE0:  00 3A 60 E1 3D 32 60 E1  AF 32 64 E1 E1 C3 99 29 :B7
CBF0:  C5 0E 0F CD D0 06 79 C1  FE 04 DA 48 2C FE 08 DA :EF
-----------------------------------------------------------
sum :  12 E2 32 6F 8D 7E 17 E1  D6 5A EB CF E4 D2 E5 28 :45

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CC00:  53 2C ED 5F E6 01 28 1E  C5 E5 1E 00 16 00 2A 00 :00
CC10:  E0 01 10 00 09 06 0D CD  7A 2C 38 07 1C 1C 1C 23 :36
CC20:  10 F5 A7 E1 C1 C9 C5 E5  16 00 1E 2D 2A 00 E0 7D :A9
CC30:  C6 0F 6F 01 10 00 09 06  0D CD 7A 2C 38 07 1D 1D :5D
CC40:  1D 2B 10 F5 A7 E1 C1 C9  16 00 1E 00 C5 E5 2A 00 :67
CC50:  E0 18 0D 16 00 1E 2D C5  E5 2A 00 E0 7D C6 0F 6F :DB
CC60:  01 10 00 09 06 0C CD 7A  2C 38 0C 14 14 14 D5 11 :05
CC70:  10 00 19 D1 10 F0 A7 E1  C1 C9 7E FE 08 28 18 FE :CE
CC80:  40 28 1B 38 24 FE 45 38  0E 28 13 FE 46 28 08 FE :15
CC90:  49 38 16 FE 4B 30 12 3E  0C 32 6A E1 37 C9 7B A7 :0B
CCA0:  28 04 3E 08 18 F3 AF 18  F0 AF C9 79 E6 0F FE 0E :26
CCB0:  DA 79 2D 3A 60 E1 A7 C8  3A 62 E1 A7 28 05 3D 32 :2A
CCC0:  62 E1 C9 3E 04 32 62 E1  32 64 E1 21 00 E1 06 0A :4C
CCD0:  C5 E5 CD 71 2B 3A 60 E1  A7 28 09 3A 64 E1 A7 28 :B4
CCE0:  03 CD ED 2C E1 01 08 00  09 C1 10 E4 C9 7E A7 C0 :3F
CCF0:  CD FA 2C CD 16 0B D0 C3  D0 2B C5 0E 04 CD D0 06 :E9
-----------------------------------------------------------
sum :  99 EE 94 46 8A 45 AC 9A  40 EC 7C 9E AE 1C 4B 18 :E9
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CD00:  0D 28 0B 0E 2B CD D0 06  0C 59 16 00 18 31 ED 5F :2C
CD10:  E6 01 28 11 3E 01 32 78  2D 1E 00 0E 03 CD D0 06 :08
CD20:  3E 0D 81 18 0F 1E 2D 3E  05 32 78 2D 0E 03 CD D0 :06
CD30:  06 3E 09 81 F5 0E 08 CD  D0 06 0C 51 F1 18 34 7B :91
CD40:  FE 1F 38 0F 3E 04 32 78  2D 0E 03 CD D0 06 3E 0A :79
CD50:  81 18 20 FE 0F 38 0F 3E  03 32 78 2D 0E 05 CD D0 :D5
CD60:  06 3E 0A 81 18 0D 3E 02  32 78 2D 0E 03 CD D0 06 :BF
CD70:  3E 0C 81 32 6A E1 C1 C9  00 3A 60 E1 A7 C8 3A 62 :58
CD80:  E1 A7 28 05 3D 32 62 E1  C9 3A 60 E1 FE 05 CC B8 :32
CD90:  2D 3E 04 32 62 E1 32 64  E1 21 00 E1 06 0A C5 E5 :17
CDA0:  3A 60 E1 A7 28 09 3A 64  E1 A7 28 03 CD D2 2D E1 :51
CDB0:  01 08 00 09 C1 10 E7 C9  CD FA 2C ED 5F E6 01 28 :E1
CDC0:  08 3A 78 2D C6 05 32 78  2D 7B 32 66 E1 7A 32 68 :91
CDD0:  E1 C9 7E A7 C0 3A 66 E1  5F 3A 68 E1 57 C3 D0 28 :07
CDE0:  23 23 73 23 72 23 23 23  E5 EB CD 9A 06 EB E1 73 :33
CDF0:  23 72 C9 23 23 73 23 72  23 E5 EB CD 9A 06 EB E1 :D8
-----------------------------------------------------------
sum :  72 DA DF 79 DF 25 0A 6A  5C 22 A8 D5 AA AE 60 7F :4E

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CE00:  73 23 72 C9 E5 C5 23 23  5E 23 56 23 23 7E 3D 77 :10
CE10:  F5 23 5E 23 56 D5 EB CD  8B 02 D1 F1 C1 E1 C9 E5 :1B
CE20:  C5 23 23 5E 23 56 EB 23  7E 3C 77 3D 18 14 E5 C5 :6C
CE30:  23 7E 23 5E 23 56 23 23  18 08 E5 C5 23 7E 23 5E :CD
CE40:  23 56 D5 F5 23 5E 23 56  EB CD 8B 02 F1 D1 C1 E1 :E6
CE50:  C9 21 80 E1 06 02 C5 E5  CD 64 2E E1 01 08 00 09 :4F
CE60:  C1 10 F3 C9 7E A7 C8 CD  3A 2E A7 20 16 1C 1C 1C :E0
CE70:  3E 2E BB 38 65 CD DD 2E  38 60 CD F3 2D 21 30 AA :1C
CE80:  C3 A0 05 FE 04 20 16 15  15 15 3E 02 BA 30 4B CD :21
CE90:  DD 2E 38 39 CD F3 2D 21  90 A9 C3 A0 05 FE 08 20 :51
CEA0:  16 1D 1D 1D 3E 2F BB 38  31 CD DD 2E 38 1F CD F3 :ED
CEB0:  2D 21 E0 A9 C3 A0 05 14  14 14 3E 2D BA 38 1B CD :C0
CEC0:  DD 2E 38 09 CD F3 2D 21  40 A9 C3 A0 05 3E 02 32 :1D
CED0:  10 E0 3E 20 32 15 E0 CD  68 01 36 00 C9 3A 10 E0 :D4
CEE0:  FE 02 28 05 3D 28 02 A7  C9 E5 3A 12 E0 93 28 10 :E0
CEF0:  3C 28 0D 3C 28 0A 3D 3D  3D 28 05 3D 28 02 18 14 :56
-----------------------------------------------------------
sum :  45 E0 FE E6 C3 36 30 C0  41 7E 04 F8 DB 99 A8 12 :DB

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00:  3A 13 E0 92 28 11 3C 28  0E 3C 28 0B 3D 3D 3D 28 :B8
CF10:  06 3D 28 03 E1 A7 C9 E1  37 C9 3A 10 E0 A7 C8 36 :6F
CF20:  FF 23 23 23 23 23 36 05  3A 46 E0 A7 CA 63 16 3D :70
CF30:  C0 32 46 E0 C3 8B 08 79  E6 40 28 0F 3E 38 32 87 :73
CF40:  2F 3E 18 32 E1 2F 32 33  30 18 0D 3E 30 32 87 2F :D7
CF50:  3E 38 32 E1 2F 32 33 30  CD 2E 2E A7 CA 2E 30 FE :43
CF60:  08 CA DC 2F 79 E6 40 20  07 79 E6 0F FE 07 38 25 :73
CF70:  3A 10 E0 A7 28 1F 3A 13  E0 92 28 07 30 28 04 3C :AB
CF80:  3C 20 12 3A 12 E0 93 30  06 23 36 08 2B 18 3E 23 :68
CF90:  36 00 2B 18 38 7E E6 0F  FE 05 28 0D FE 08 28 09 :93
CFA0:  14 3E 30 BA 30 0F 36 00  C9 C5 0E 32 CD D0 06 0D :2F
CFB0:  C1 28 08 18 EB CD 16 0B  38 09 15 ED 5F E6 01 28 :93
CFC0:  C8 18 CC CD E9 28 CD DD  2E D0 C3 1A 2F CD 16 0B :2C
CFD0:  38 F1 36 FF 23 23 23 23  23 36 05 C9 79 E6 0F FE :7D
CFE0:  07 38 19 3A 10 E0 A7 28  13 3A 12 E0 93 28 07 3D :8F
CFF0:  28 04 3C 3C 20 06 23 36  0C 2B 18 28 7E E6 0F FE :0B
-----------------------------------------------------------
sum :  24 C0 43 E7 41 37 A1 C5  BE 3D 26 EB 68 A5 E8 55 :42

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D000:  05 28 0D FE 08 28 09 1D  3E 2E BB 30 0F 36 00 C9 :F3
D010:  C5 0E 32 CD D0 06 00 C1  28 DC 18 EB CD 16 0B 38 :A3
D020:  03 1C 18 D2 CD E9 28 CD  DD 2E D0 C3 1A 2F 79 E6 :FA
D030:  0F FE 07 38 19 3A 10 E0  A7 28 13 3A 12 E0 93 28 :58
D040:  07 3D 28 04 3C 3C 20 06  23 36 0C 2B 18 28 7E E6 :42
D050:  0F FE 05 28 0D FE 08 28  09 1C 3E 2D BB 30 0F 36 :35
D060:  00 C9 C5 0E 32 CD D0 06  0D C1 28 DC 18 EB CD 16 :29
D070:  0B 38 03 1D 18 D2 CD E9  28 CD DD 2E D0 C3 1A 2F :DF
D080:  CD 2E 2E A7 28 4E FE 08  28 2B 14 14 3E 30 BA 30 :1F
D090:  03 36 00 C9 CD 16 0B 38  12 15 15 ED 5F E6 01 28 :BF
D0A0:  06 23 36 08 2B 18 04 23  36 00 2B CD E9 28 CD DD :BA
D0B0:  2E D0 C3 1A 2F 1D 1D 3E  2E BB 30 03 36 00 C9 CD :6A
D0C0:  16 0B 38 06 1C 1C 23 36  0C 2B CD E9 28 CD DD 2E :DD
D0D0:  D0 C3 1A 2F 1C 1C 3E 2D  BB 30 03 36 00 C9 CD 16 :4F
D0E0:  0B 38 06 1D 1D 23 36 0C  2B CD E9 28 CD DD 2E D0 :99
D0F0:  C3 1A 2F CD 2E 2E 47 C5  D5 E5 1C EB CD 41 09 E1 :FA
-----------------------------------------------------------
sum :  B5 03 01 DD 23 4C 1B 7D  B0 48 5E 7D 41 53 BD 67 :28

       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D100:  D1 C1 FE 08 28 3F FE 4B  D2 31 32 D6 40 DA 31 32 :D0
D110:  28 25 3D 28 3F 3D 28 2D  3D CA 7A 31 3D CA 9A 31 :07
D120:  3D CA A6 31 3D CA C4 31  3D CA D0 31 3D CA E8 31 :02
D130:  3D CA 01 32 C3 19 32 78  A7 20 04 1C C3 4B 32 10 :04
D140:  06 08 C3 4B 32 78 FE 04  20 04 15 C3 4B 32 14 06 :5B
D150:  0C C3 4B 32 3A 12 E0 BB  28 0E 38 06 06 00 1C C3 :8C
D160:  4B 32 06 08 1D C3 4B 32  3A 13 E0 BA 38 06 06 0C :1F
D170:  14 C3 4B 32 06 04 15 C3  4B 32 3A 12 E0 BB 28 08 :CA
D180:  38 06 06 00 1C C3 4B 32  3A 13 E0 BA 38 06 06 0C :D7
D190:  14 C3 4B 32 06 04 15 C3  4B 32 3A 12 E0 BB 30 E8 :B2
D1A0:  06 08 1D C3 4B 32 3A 13  E0 BA 30 06 06 04 15 C3 :6A
D1B0:  4B 32 3A 12 E0 BB 38 06  06 00 1C C3 4B 32 06 08 :12
D1C0:  1D C3 4B 32 3A 13 E0 BA  38 E8 06 0C 14 C3 4B 32 :CA
D1D0:  78 A7 28 0E FE 04 28 04  FE 08 20 06 15 06 04 C3 :91
D1E0:  4B 32 06 00 1C C3 4B 32  78 FE 08 28 0E FE 04 28 :BD
D1F0:  04 FE 0C 28 06 15 06 04  C3 4B 32 06 08 1D C3 4B :D4
-----------------------------------------------------------
sum :  65 D7 6E B9 9D 53 85 D7  9C 74 AD BE 8E 87 AA B5 :9E
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D200: 32 78 FE 08 28 0D FE 0C  28 03 A7 20 06 14 06 0C :0D
D210: C3 4B 32 06 08 1D C3 4B  32 78 A7 28 0E FE 0C 28 :32
D220: 04 FE 08 20 06 14 06 0C  C3 4B 32 06 00 1C C3 4B :C6
D230: 32 14 C5 D5 E5 1C EB CD  41 09 E1 D1 C1 FE 08 CA :26
D240: 45 31 FE 40 38 05 FE 4B  DA 0B 31 3E 2D BB 38 05 :B3
D250: 3E 2F BA 30 03 36 00 C9  CD FA 28 CD DD 2E D0 C3 :B3
D260: 1A 2F 79 E6 0F FE 0E DA  63 35 CD 2E 2E 47 C5 D5 :3F
D270: E5 EB CD 41 09 E1 D1 C1  FE 0A CA D6 33 FE 0B CA :08
D280: E7 33 FE 10 38 1C FE 26  DA 1F 33 FE 50 38 13 FE :63
D290: 68 DA 77 33 FE 80 38 0A  FE 98 DA 8B 33 FE B2 CA :54
D2A0: 04 34 CD A8 32 C3 4B 32  78 FE 04 38 0B FE 08 38 :1A
D2B0: 20 FE 0C 38 36 C3 05 33  A7 20 03 1C 1C C9 3D 20 :BB
D2C0: 04 1C 1C 15 C9 3D 20 05  1C 1C 15 15 C9 1C 15 15 :ED
D2D0: C9 D6 04 20 03 15 15 C9  3D 20 04 1D 15 15 C9 3D :67
D2E0: 20 05 1D 1D 15 15 C9 1D  1D 15 C9 D6 08 20 03 1D :88
D2F0: 1D C9 3D 20 04 1D 1D 14  C9 3D 20 05 1D 1D 14 14 :22
---------------------------------------------------------
sum : 2A 4E C3 2F F1 1A 30 73  9C 76 67 18 ED C5 B4 53 :62
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D300: C9 1D 14 14 C9 D6 0C 20  03 14 14 C9 3D 20 04 1C :4A
D310: 14 14 C9 3D 20 05 1C 1C  14 14 C9 1C 1C 14 C9 D6 :67
D320: 10 CA F8 33 3D CA 04 34  3D CA 10 34 3D CA 30 34 :FA
D330: 3D CA 50 34 3D CA 70 34  3D CA 10 34 3D CA 30 34 :EC
D340: 3D CA 50 34 3D CA 70 34  3D CA 50 34 3D CA 70 34 :6C
D350: 3D CA 04 34 3D CA 04 34  3D CA 50 34 3D CA 70 34 :B4
D360: 3D CA 50 34 3D CA 70 34  3D CA 50 34 3D CA 70 34 :6C
D370: 3D CA D6 33 C3 E7 33 E6  07 FE 02 DA F8 33 FE 04 :E1
D380: DA 04 34 FE 06 DA D6 33  C3 E7 33 FE 8F CA A2 32 :01
D390: 38 08 FE 94 DA D6 33 C3  E7 33 D6 80 CA 10 34 3D :33
D3A0: CA 30 34 3D CA F8 33 3D  CA F8 33 3D CA 10 34 3D :1A
D3B0: CA 30 34 3D CA D6 33 3D  CA E7 33 3D CA 10 34 3D :E7
D3C0: CA 30 34 3D CA 10 34 3D  CA 30 34 3D CA D6 33 3D :31
D3D0: CA E7 33 C3 04 34 78 FE  05 DA A2 32 FE 0C D2 A2 :86
D3E0: 32 CD 90 34 C3 A2 32 78  FE 04 DA F2 33 FE 0D DA :B8
D3F0: A2 32 CD 90 34 C3 A2 32  78 FE 09 DA A2 32 CD F6 :EC
---------------------------------------------------------
sum : 2C 6F FD 57 16 DB A2 7B  D2 1D 17 F6 0C 65 98 92 :94
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D400: 34 C3 A2 32 78 FE 08 D2  A2 32 CD F6 34 C3 A2 32 :7D
D410: 78 FE 05 DA A2 32 FE 08  30 06 CD 90 34 C3 A2 32 :8D
D420: FE 0D 38 06 CD F6 34 C3  A2 32 CD 5C 35 C3 A2 32 :CC
D430: 78 FE 04 30 06 CD 90 34  C3 A2 32 FE 08 DA A2 32 :8C
D440: FE 0D 38 06 CD 5C 35 C3  A2 32 CD F6 34 C3 A2 32 :CC
D450: 78 FE 04 30 06 CD F6 34  C3 A2 32 FE 09 30 06 CD :48
D460: 5C 35 C3 A2 32 FE 0C D2  A2 32 CD 90 34 C3 A2 32 :00
D470: 78 FE 05 30 06 CD 5C 35  C3 A2 32 FE 08 30 06 CD :AF
D480: F6 34 C3 A2 32 FE 0D DA  A2 32 CD 90 34 C3 A2 32 :A2
D490: FE 04 38 0B FE 08 38 1C  FE 0C 38 2E C3 E0 34 A7 :8D
D4A0: 20 03 06 08 C9 3D 20 03  06 07 C9 3D 20 03 06 06 :9C
D4B0: C9 06 05 C9 D6 04 20 03  06 05 C9 3D 20 03 06 03 :D7
D4C0: C9 3D 20 03 06 02 C9 06  01 C9 D6 08 20 03 06 00 :D1
D4D0: C9 3D 20 03 06 0F C9 3D  20 03 06 0E C9 06 0D C9 :20
D4E0: D6 0C 20 03 06 0D C9 3D  20 03 06 0B C9 3D 20 03 :7B
D4F0: 06 0A C9 06 09 C9 FE 04  38 0B FE 08 38 1C FE 0C :5A
---------------------------------------------------------
sum : B7 DB 16 D7 E2 15 3B 4F  26 D8 0E C3 3F 14 EB 80 :8D
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D500: 38 2E C3 46 35 A7 20 03  06 01 C9 3D 20 03 06 0F :B3
D510: C9 3D 20 03 06 0E C9 06  0D C9 D6 04 20 03 06 0C :F1
D520: C9 3D 20 03 06 0B C9 3D  20 03 06 0A C9 06 09 C9 :14
D530: D6 08 20 03 06 09 C9 3D  20 03 06 07 C9 3D 20 03 :6F
D540: 06 06 C9 06 05 C9 D6 0C  20 03 06 04 C9 3D 20 03 :E1
D550: 06 03 C9 3D 20 03 06 02  C9 06 01 C9 78 C6 08 E6 :FF
D560: 0F 47 C9 3A 78 2D A7 28  04 FE 0B 38 06 36 00 CD :1B
D570: 1F 2E C9 CD 1F 2E C5 D5  E5 4F 06 00 3A 78 2D 3D :20
D580: CB 27 5F 16 00 21 E5 35  19 5E 23 56 EB 09 7E 47 :4B
D590: E6 0F 4F 78 0F 0F 0F 0F  E6 0F 47 E1 D1 E6 08 20 :F4
D5A0: 1C 78 E6 07 82 57 79 E6  08 20 07 79 E6 07 83 5F :30
D5B0: 18 2B 79 E6 07 4F 7B 91  38 27 5F 18 20 78 E6 07 :5F
D5C0: 47 7A 90 38 1C 57 79 E6  08 20 07 79 E6 07 83 5F :D2
D5D0: 18 0B 79 E6 07 4F 7B 91  38 07 5F 18 00 C1 C3 4B :69
D5E0: 32 C1 36 00 C9 00 D1 40  D1 80 D1 C0 D1 00 D2 40 :C8
D5F0: D2 80 D2 C0 D2 00 D3 40  D3 4F 06 00 3A 78 2D 3D :0D
---------------------------------------------------------
sum : 22 CD 65 F2 59 6C 43 40  48 D0 D0 70 06 A8 BE CE :20
```

## リスト7-4 地表キャラクタ“DATA 1”

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C010: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C020: 00 00 00 00 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :FC
C030: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 88 88 88 22 :B6
C040: 22 22 88 88 88 22 22 22  AA AA AA 55 55 55 AA AA :93
C050: AA 55 55 55 AA AA AA 55  55 55 AA AA AA 55 55 55 :A3
C060: AA AA AA 55 55 55 AA AA  AA 55 55 55 FF FF FF FF :F6
C070: FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF :F0
C080: FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF :F0
C090: FF FF FF 00 00 00 FF FF  FF 00 00 00 FF FF FF 00 :F7
C0A0: 00 00 FF FF FF 00 00 00  FF FF FF 00 00 00 FF FF :F8
C0B0: FF 00 00 00 CC CC CC CC  CC CC CC CC CC CC CC CC :8F
C0C0: CC CC CC CC CC CC CC CC  CC CC CC CC CC CC CC CC :C0
C0D0: CC CC CC CC CC CC CC CC  FF FF FF CC CC CC FF FF :BF
C0E0: FF CC CC CC FF FF FF CC  CC CC FF FF FF CC CC CC :25
C0F0: FF FF FF CC CC CC FF FF  FF CC CC CC 88 BC 88 22 :B0
---------------------------------------------------------
sum : 90 09 6E 81 5D F8 E5 F7  B1 C4 B2 2B F6 3C 8F C4 :90
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: 02 22 88 BC 88 22 02 22  88 BC 88 22 02 22 88 BC :8C
C110: 88 22 02 22 88 BC 88 22  02 22 88 BC 88 22 02 22 :F2
C120: 88 66 88 22 66 22 88 66  88 22 66 22 88 66 88 22 :D8
C130: 66 22 88 66 88 22 66 22  88 66 88 22 66 22 88 66 :B6
C140: 88 22 66 22 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :2E
C150: 8F 89 F0 38 E7 1C 60 3C  06 63 BD C6 63 BD C6 38 :E9
C160: E7 1C 8F 89 F0 22 22 22  AA AA 88 D5 55 22 AA AA :ED
C170: 88 D5 55 22 AA AA 88 D5  55 22 AA AA 88 D5 55 22 :24
C180: AA AA 88 D5 55 22 AA AA  88 D5 55 22 88 AA AB 22 :4F
C190: 55 55 88 AA AB 22 55 55  88 AA AB 22 55 55 88 AA :2E
C1A0: AB 22 55 55 88 AA AB 22  55 55 88 AA AB 22 55 55 :C9
C1B0: C8 10 00 C1 00 00 C8 10  00 C1 00 00 C8 10 00 C1 :CB
C1C0: 00 00 C8 10 00 C1 00 00  C8 10 00 C1 00 00 C8 10 :0A
C1D0: 00 C1 00 00 00 08 13 00  00 83 00 08 13 00 00 83 :FD
C1E0: 00 08 13 00 00 83 00 08  13 00 00 83 00 08 13 00 :57
C1F0: 00 83 00 08 13 00 00 83  88 88 88 22 22 22 88 88 :2F
---------------------------------------------------------
sum : 70 E5 14 18 A2 CC 8F DD  89 67 85 4B C5 FD 6C 89 :D2
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: 88 00 00 00 45 17 9F 49  14 50 51 14 50 61 17 9E :FB
C210: 51 14 90 49 14 50 44 E4  5F 00 00 00 88 88 88 22 :E3
C220: 22 22 88 88 88 00 00 00  1F 70 EE 10 20 44 10 20 :FD
C230: 44 1E 20 44 10 20 44 10  24 44 1F 73 8E 00 00 00 :D2
C240: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 88 88 88 22 :B6
C250: 22 22 AA AA AA 55 55 55  AA AA AA 55 55 55 AA AA :92
C260: AA FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF 55 55 55 :9D
C270: AA AA AA 55 55 55 AA AA  AA 55 55 55 88 88 88 22 :B4
C280: 22 22 88 88 88 22 22 22  AA AA 88 D5 55 22 AA AA :BE
C290: 88 D5 55 22 AA AA 88 D5  55 22 AA A8 AA D5 45 55 :67
C2A0: AA 2A AA D1 55 55 8A AA  AA FF FF FF 88 AA AB 22 :D3
C2B0: 55 55 88 AA AB 22 55 55  88 AA AB 22 15 55 AA 8A :F0
C2C0: AB 55 51 55 AA AA 2B 55  55 45 AA AA A9 FF FF FF :0E
C2D0: FF FF FF FF FF FF FF FF  FF 95 55 55 A2 AA AA D4 :00
C2E0: 55 55 AA 8A AA D5 51 55  AA AA 08 D5 55 22 AA AA :FF
C2F0: 88 D5 55 22 FF FF FF FF  FF FF FF FF FF 55 55 51 :C6
---------------------------------------------------------
sum : 6D 9B 71 5A 95 12 B0 61  BF 1C 60 D3 25 FD AA 9C :01
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: AA AA 8B 55 54 55 AA A2  AB 55 15 55 88 AA AB 22 :92
C310: 55 55 88 AA AB 22 55 55  88 88 88 22 22 22 88 88 :61
C320: 88 22 22 22 88 88 88 22  22 22 AA AB 88 55 5D 22 :9D
C330: AA EA 88 57 55 22 BA AA  88 D5 55 22 88 88 88 22 :DC
C340: 22 22 88 88 88 22 22 22  88 88 88 22 22 22 88 EA :B2
C350: AA 22 5D 55 88 AB AA 22  55 75 88 AA AE 22 55 55 :F3
C360: AA AA 88 D5 55 22 EA AA  88 5D 55 22 AB AA 88 55 :4A
C370: 75 22 AA AE 88 55 55 A2  88 88 88 22 22 22 88 88 :D1
C380: 88 22 22 22 88 AA AB 22  55 55 88 AA AB 22 55 5D :48
C390: 88 AA EA 22 57 55 88 BA  AA 22 D5 55 88 88 88 22 :DC
C3A0: 22 22 88 88 88 22 22 22  FA AA AA D5 55 52 AA AA :60
C3B0: A8 55 55 22 AA AA 88 55  52 22 AA A8 88 55 22 22 :8C
C3C0: AA 88 88 52 22 22 A8 88  88 22 22 22 AA AA AF 25 :96
C3D0: 55 55 8A AA AA 22 55 55  88 AA AA 22 25 55 88 8A :DE
C3E0: AA 22 22 55 88 88 AA 22  22 25 88 88 8A 22 22 22 :66
C3F0: EA AA AA D5 55 52 BA AA  A8 5D 55 22 AE AA 88 57 :D1
---------------------------------------------------------
sum : 89 07 9B EC 83 4E 8A 4F  EF 47 E3 BE 6E D5 8F 7D :E7
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: 52 22 AB A8 88 55 D2 22  88 88 88 22 22 22 88 88 :A6
C410: 88 22 22 22 AA AA AF 25  55 57 8A AA AF 22 55 5D :79
C420: 88 AA BA 22 25 75 88 8A  EA 22 23 D5 88 88 88 22 :78
C430: 22 22 88 88 88 22 22 22  EA AA AA D5 55 52 82 AA :28
C440: A8 D4 15 22 AA A0 88 D5  55 22 AA AA 88 D5 55 22 :F9
C450: AA AA 88 D5 55 22 AA AA  88 D5 55 22 AA AA AF 25 :78
C460: 55 55 8A AA 83 22 50 55  88 0A AB 22 55 55 88 AA :63
C470: AB 22 55 55 88 AA AB 22  55 55 88 AA AB 22 55 55 :C9
C480: FF FF FF FF FF FF FF FF  FF 15 55 55 AA AA AA 51 :05
C490: 55 55 AA AA AA 55 15 55  AA 88 88 52 22 22 A8 88 :E7
C4A0: 88 22 22 22 FF FF FF FF  FF FF FF FF FF 55 55 51 :E0
C4B0: AA AA AA 55 55 15 AA AA  AA 55 51 55 88 88 AA 22 :92
C4C0: 22 25 88 88 8A 22 22 22  FF FF FF FF FF FF FF FF :3F
C4D0: FF FF FF FD FF FF FA FF  FF D5 FF FF AA FF FD 55 :BE
C4E0: FF FA AA FF D5 55 FF AA  AA FD 55 55 FF FF FF FF :C2
C4F0: FF FF FF FF FF 5F FF FF  AF FF FF 55 FF FF AA FF :01
---------------------------------------------------------
sum : 7B 42 30 0D 43 61 2F B0  14 C2 90 B1 DA B9 BE 95 :7A
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: FF 55 5F FF AA AF FF 55  55 FF AA AA FF 55 55 5F :0F
C510: AA AA 88 D5 55 22 BE AA  88 55 F5 22 AA AF 88 55 :BA
C520: 55 22 AA A8 88 55 22 22  AA 88 88 52 22 22 A8 88 :6A
C530: 88 22 22 22 88 AA AB 22  55 55 88 AA BE 22 57 D5 :D5
C540: 88 FA AA 22 25 55 88 8A  AA 22 22 55 88 88 AA 22 :F9
C550: 22 25 88 88 8A 22 22 22  00 00 00 00 00 00 00 00 :47
C560: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 22 :22
C570: 00 08 00 00 00 82 00 08  10 00 00 83 00 00 00 00 :25
C580: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C590: 00 22 00 00 00 10 00 21  00 00 08 10 00 C1 00 00 :2C
C5A0: C8 10 00 C1 00 00 C8 10  00 C1 00 00 C8 10 00 C1 :CB
C5B0: 00 00 C8 10 00 C1 00 22  C8 00 00 C0 22 22 C0 00 :47
C5C0: 00 FF FF FF 00 08 13 00  00 83 00 08 13 00 00 83 :39
C5D0: 00 08 13 00 00 83 00 08  13 22 00 83 00 00 03 22 :83
C5E0: 22 23 00 00 03 FF FF FF  88 88 88 22 22 22 FF FF :41
C5F0: FF C0 00 00 C8 88 88 C0  00 00 C8 08 88 C1 00 00 :70
---------------------------------------------------------
sum : 19 86 BF 18 89 AC 96 11  F9 41 29 25 B8 A6 48 BA :3A
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: C8 10 00 C1 00 00 C8 10  00 C1 00 00 88 88 88 22 :EC
C610: 22 22 FF FF FF 00 00 03  88 88 13 00 00 83 88 80 :F2
C620: 13 00 00 83 00 08 13 00  00 83 00 08 13 00 00 83 :D2
C630: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C640: 00 00 00 00 00 22 22 22  00 00 00 22 22 22 00 00 :CC
C650: 00 FF FF FF 88 88 88 22  22 22 FF FF FF 00 00 00 :F8
C660: 88 88 88 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 00 :30
C670: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 08 13 00 00 83 00 08 :A6
C680: 13 00 00 00 00 08 88 00  00 00 00 00 88 00 00 00 :2B
C690: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 C8 10 00 C1 :99
C6A0: 00 00 C8 10 00 01 00 00  88 10 00 00 00 00 88 80 :79
C6B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C6C0: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 88 88 88 CC :60
C6D0: CC CC CC CC CC 22 22 22  88 88 88 22 22 22 88 88 :70
C6E0: 88 22 22 22 88 BC 88 22  02 22 88 BC 88 22 02 22 :12
C6F0: 88 BC 88 CC CC CC CC F0  CC 22 02 22 88 BC 88 22 :EC
-------------------------------------------------------------
sum : FC EB 4C 2E C9 87 93 9B  98 F4 59 4B C6 48 32 06 :55
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: 02 22 88 BC 88 22 02 22  88 BC 88 22 02 22 88 BC :8C
C710: 88 22 02 22 88 BC 88 22  02 22 88 BC 88 22 02 22 :F2
C720: 88 BC 88 22 02 22 88 BC  88 22 02 22 88 BC 88 22 :12
C730: 02 22 88 BC 88 22 02 22  88 BC 88 22 0C CC 88 B0 :34
C740: CC 22 02 22 88 BC 88 22  02 22 88 BC 88 22 02 22 :36
C750: 88 BC 88 22 02 22 88 BC  88 22 02 22 88 BC 88 CC :BC
C760: CE 22 CC F0 88 22 02 22  88 BC 88 22 02 22 88 BC :D0
C770: 88 22 02 22 88 BC 88 22  02 22 88 BC 88 22 02 22 :F2
C780: 88 BC 88 CC CC CC CC F0  CC 22 22 22 88 88 88 22 :D8
C790: 22 22 88 88 88 22 22 22  88 88 88 22 22 22 88 88 :50
C7A0: 88 22 22 22 88 88 88 CC  CC CC CC F0 CC 22 02 22 :B8
C7B0: 88 BC 88 22 02 22 88 BC  88 22 02 22 88 BC 88 22 :12
C7C0: 02 22 88 BC 88 22 02 22  88 BC 88 22 0C CC 88 B0 :34
C7D0: CC 22 22 22 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :2E
C7E0: 88 BC 88 22 02 22 88 BC  88 22 02 22 88 BC 88 CC :BC
C7F0: CE 22 CC F0 88 22 22 22  88 88 88 22 22 22 88 88 :A8
-------------------------------------------------------------
sum : 9C 22 AA 9A AC 64 E0 00  10 FE 46 22 F4 42 02 90 :30
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800: 88 22 22 22 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :EA
C810: 88 88 88 CC CE 22 CC F0  88 22 02 22 88 BC 88 22 :CC
C820: 02 22 88 BC 88 22 02 22  88 88 88 22 22 22 88 88 :44
C830: 88 22 22 22 88 88 88 22  0E 66 88 B0 66 22 02 22 :00
C840: 88 BC 88 22 02 22 88 BC  88 22 02 22 88 88 88 22 :DE
C850: 22 22 88 9C 88 22 3E 22  88 BE 88 22 3E 22 88 BE :08
C860: 88 22 1C 22 88 9C 88 22  22 22 88 9C 88 22 1C 22 :06
C870: 88 88 88 22 22 22 BF FF  FC 32 22 2E B8 88 8C 32 :38
C880: 22 2E B8 88 8C 32 22 2E  B8 88 8C 32 22 2E B8 88 :2C
C890: 8C 3F FF FE 88 88 88 22  22 22 BF FF FC 30 00 0E :BE
C8A0: B0 00 0C 30 00 0E B0 00  0C 30 00 0E B0 00 0C 30 :E0
C8B0: 00 0E B0 00 0C 3F FF FE  88 88 88 22 22 22 88 FF :8B
C8C0: 08 23 22 E2 8C 88 B0 1A  22 1A 98 88 98 1A 22 1A :57
C8D0: 98 88 98 2E 22 72 8B 89  C8 22 7E 22 88 88 88 22 :D2
C8E0: 22 22 88 FE 88 23 81 E2  8E 00 70 18 00 1A 98 00 :A0
C8F0: 18 18 00 1A 98 00 18 2E  00 72 8B 81 C8 22 7E 22 :30
-------------------------------------------------------------
sum : 8C D6 BD AC 88 7A 18 56  54 76 B2 2E 76 D4 F8 45 :6C
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 88 88 88 FF :93
C910: FF FF 00 00 00 FF FF FF  88 88 88 22 22 22 88 88 :09
C920: 88 22 22 22 88 66 88 22  66 22 88 66 88 22 66 22 :2E
C930: 88 66 88 FF E7 FF 00 00  00 FF E7 FF 88 66 88 22 :D8
C940: 66 22 88 66 88 22 66 22  88 66 88 22 66 22 88 66 :B6
C950: 88 22 66 22 88 66 88 22  66 22 88 66 88 22 66 22 :72
C960: 88 66 88 22 66 22 88 66  88 22 66 22 88 66 88 22 :D8
C970: 66 22 88 66 88 22 66 22  88 66 88 22 67 FF 88 60 :8E
C980: 00 22 67 FF 88 66 88 22  66 22 88 66 88 22 66 22 :C8
C990: 88 66 88 22 66 22 88 66  88 22 66 22 88 66 88 FF :B5
C9A0: E6 22 00 06 88 FF E6 22  88 66 88 22 66 22 88 66 :AB
C9B0: 88 22 66 22 88 66 88 22  66 22 88 66 88 22 66 22 :72
C9C0: 88 66 88 FF E7 FF 00 00  00 FF FF FF 88 88 88 22 :12
C9D0: 22 22 88 88 88 22 22 22  88 88 88 22 22 22 88 88 :50
C9E0: 88 22 22 22 88 88 88 FF  FF FF 00 00 00 FF E7 FF :68
C9F0: 88 66 88 22 66 22 88 66  88 22 66 22 88 66 88 22 :D8
-------------------------------------------------------------
sum : 23 B7 3F 67 EA 0A 9B C8  5F 4F 02 C8 C7 B6 57 49 :6C
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00: 66 22 88 66 88 22 66 22  88 66 88 22 67 FF 88 60 :8E
CA10: 00 22 7F FF 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :9C
CA20: 88 66 88 22 66 22 88 66  88 22 66 22 88 66 88 FF :B5
CA30: E6 22 00 06 88 FF FE 22  88 88 88 22 22 22 88 88 :C3
CA40: 88 22 22 22 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :EA
CA50: 88 88 88 FF FE 22 00 06  88 FF E6 22 88 66 88 22 :E4
CA60: 66 22 88 66 88 22 66 22  88 88 88 22 22 22 88 88 :B6
CA70: 88 22 22 22 88 88 88 22  7F FF 88 60 00 22 67 FF :96
CA80: 88 66 88 22 66 22 88 66  88 22 66 22 88 88 88 22 :FA
CA90: 22 22 88 BE 88 21 E3 C2  8B 80 E8 23 80 E2 89 C3 :9C
CAA0: C8 22 0E 22 88 9C 88 22  00 22 88 9C 88 22 1C 22 :16
CAB0: 88 88 88 22 22 22 88 98  88 22 7E 22 89 FF 88 27 :9F
CAC0: FF E2 88 7E 08 22 7E 22  88 7E 88 22 7E 22 88 7E :07
CAD0: 88 22 22 22 88 88 88 22  22 22 88 7E 88 22 7E 22 :3C
CAE0: 88 7E 88 22 7E 22 88 7E  08 27 FF E2 89 FF 88 22 :98
CAF0: 7E 22 88 98 88 22 22 22  88 88 88 22 22 22 88 80 :B4
-------------------------------------------------------------
sum : 59 90 43 B4 C2 0E 15 FE  40 0F 67 C1 95 65 1E 44 :96
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CB00: 88 22 32 22 88 F0 00 23  FF FA 8F FF F8 23 FF FA :34
CB10: 88 F0 00 22 32 22 88 80  88 22 22 22 88 88 88 22 :9E
CB20: 22 22 88 80 88 22 26 22  80 07 88 1F FF E2 9F FF :EB
CB30: F8 1F FF E2 80 07 88 22  26 22 88 80 88 22 22 22 :67
CB40: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 88 88 88 22 :B6
CB50: 22 22 AA CC CC 55 6C CC  AA BC CC 55 57 EC AA AA :31
CB60: BF FF FF FF 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :B8
CB70: 88 88 88 22 22 22 CC CB  AA CC CE 55 CC FC AA CF :6F
CB80: E5 55 FC AA AA FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF :7F
CB90: FF 55 55 3F AA A7 EC 55  3C CC AA EC CC 55 CC CC :D1
CBA0: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 FF FF FF FF :F8
CBB0: FF FF FF FF FF FD 55 55  CF EA AA CC FD 55 CC CF :BE
CBC0: 2A CC CB 95 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :52
CBD0: AA AA 88 D5 55 22 AA AA  88 D5 5F A2 AA FF 88 D3 :DE
CBE0: 80 22 A7 FF 88 CC 00 22  9F FF 88 D0 00 22 BF FF :94
CBF0: 88 B0 00 22 BF FF 88 B0  00 22 9F FF 88 D8 00 22 :92
-------------------------------------------------------------
sum : 62 FD 44 4A F3 96 00 F7  06 00 88 E6 BB 04 45 A9 :8E
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CC00: AF FF 88 D6 00 22 AB FF  88 D4 F0 22 AA 9F 88 D5 :EC
CC10: 55 22 AA AA 88 D5 55 22  88 AA AB 22 55 55 88 AA :7A
CC20: AB 22 F9 55 88 FF 2B 22  01 D5 88 FF EB 22 00 35 :8E
CC30: 88 FF FB 22 00 09 88 FF  FD 22 00 0D 88 FF FD 22 :06
CC40: 00 0D 88 FF FB 22 00 19  88 FF F3 22 00 65 88 FF :52
CC50: CB 22 0F 55 88 FA AB 22  55 55 88 AA AB 22 55 55 :F3
CC60: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 88 88 88 22 :B6
CC70: 22 22 AA EA AA 55 7F FF  AA BF FF 55 57 FF AA AA :BC
CC80: BF FF FF FF 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :B8
CC90: 88 88 88 22 22 22 AA AB  AA FF FE 55 FF FC AA FF :F3
CCA0: E5 55 FC AA AA FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF :7F
CCB0: FF 55 55 3F AA A7 FF 55  3F FF AA FF FF 55 D5 55 :F2
CCC0: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 FF FF FF FF :F8
CCD0: FF FF FF FF FF FD 55 55  FF EA AA FF FD 55 FF FF :84
CCE0: 2A 55 57 95 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :67
CCF0: AA AA 88 D5 55 22 AA AA  88 D5 5F A2 AA FE 88 D3 :DD
-------------------------------------------------------------
sum : 32 D2 2D EC 5B AB A4 CE  58 CC A1 B9 AF 09 64 5E :8D
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CD00: FF 22 A7 FE 88 CF FF 22  9F FE 88 DF FF 22 BF FE :20
CD10: 88 BF FF 22 BF FE 88 BF  FF 22 9F FE 88 DF FF 22 :B2
CD20: AF FE 88 D7 FF 22 AB FE  88 D4 FF 22 AA 9F 88 D5 :F9
CD30: 55 22 AA AA 88 D5 55 22  88 AA AB 22 55 55 88 AA :7A
CD40: AB 22 F9 55 88 BF 2B 22  7F D5 88 BF EB 22 7F F5 :CB
CD50: 88 BF FB 22 7F F9 88 BF  FD 22 7F FD 88 BF FD 22 :24
CD60: 7F FD 88 BF FB 22 7F F9  88 BF F3 22 7F E5 88 BF :5F
CD70: CB 22 7F 55 88 FA AB 22  55 55 88 AA AB 22 55 55 :63
CD80: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 88 88 88 22 :B6
CD90: 22 22 AA C8 88 55 62 22  AA BC 00 55 57 E0 AA AA :5D
CDA0: BF FF FF FF 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :B8
CDB0: 88 88 88 22 22 22 88 83  AA 22 06 55 00 3C AA 07 :1D
CDC0: E5 55 FC AA AA FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF :7F
CDD0: FF 55 55 3F AA A7 E0 55  3C 00 AA E0 88 55 C2 22 :F5
CDE0: 88 88 88 22 22 22 88 88  88 22 22 22 FF FF FF FF :F8
CDF0: FF FF FF FF FF FD 55 55  07 EA AA 00 3D 55 88 87 :DE
-------------------------------------------------------------
sum : 64 63 64 41 21 7E 1A 7D  CF D6 78 FE 4D 4B 6D 66 :28
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CE00: 2A 22 23 95 88 88 88 22  22 22 88 88 88 22 22 22 :00
CE10: AA AA 88 D5 55 22 AA AA  88 D5 5F A2 AA F0 08 D3 :4F
CE20: 82 22 A6 08 88 CC 22 22  98 08 88 D0 22 22 B0 08 :DE
CE30: 88 B0 22 22 B0 08 88 B0  22 22 90 08 88 D8 22 22 :EC
CE40: AC 08 88 D6 02 22 AB 80  88 D4 F0 22 AA 9F 88 D5 :75
CE50: 55 22 AA AA 88 D5 55 22  88 AA AB 22 55 55 88 AA :7A
CE60: AB 22 F9 55 88 8F 2B 22  21 D5 88 88 6B 22 22 35 :69
CE70: 88 88 1B 22 22 09 88 88  0D 22 22 0D 88 88 0D 22 :25
CE80: 22 0D 88 88 0B 22 22 19  88 88 33 22 20 65 88 81 :9A
CE90: CB 22 0F 55 88 FA AB 22  55 55 88 AA AB 22 55 55 :F3
CEA0: 88 88 88 22 22 22 AA AA  AA 55 55 55 AA AA AA 55 :4E
CEB0: 55 55 AA AA AA 55 55 55  AA AA AA 55 55 55 AA AA :F8
CEC0: AA 55 55 55 AA AA AA 55  55 55 AA AA AA 55 55 55 :A3
CED0: AA AA AA 55 55 55 AA AA  AA 55 55 55 AA AA AA 55 :4D
CEE0: 55 55 AA AA AA 55 55 55  88 88 88 22 22 22 FF FF :A3
CEF0: FF 00 00 00 FF FF FF 00  00 00 FF FF FF 00 00 00 :F9
-------------------------------------------------------------
sum : 84 D2 28 88 50 F3 03 78  5A A4 84 71 0D 51 6A 73 :F5
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00: FF FF FF 00 00 00 FF FF  FF 00 00 00 FF FF FF 00 :F7
CF10: 00 00 FF FF FF 00 00 00  FF FF FF 00 00 00 FF FF :F8
CF20: FF 00 00 00 FF FF FF 00  00 00 FF FF FF 22 22 22 :5F
CF30: 88 88 88 22 22 22 CC CC  CC CC CC CC CC CC CC CC :F6
CF40: CC CC CC CC CC CC CC CC  CC CC CC CC CC CC CC CC :C0
CF50: CC CC CC CC CC CC CC CC  CC CC CC CC CC CC CC CC :C0
CF60: CC CC CC CC CC CC CC CC  CC CC CC CC CC CC CC CC :C0
CF70: CC CC CC CC CC CC CC CC  00 00 00 00 00 00 00 00 :60
CF80: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 FF FF FF FF :FC
CFA0: FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF :F0
CFB0: FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF :F0
CFC0: 88 88 88 22 22 22 88 FF  08 23 81 C2 87 08 E8 27 :91
CFD0: 22 E2 87 08 E8 27 22 E2  87 08 E8 23 81 C2 88 FF :0A
CFE0: 08 22 22 22 88 88 88 22  22 22 88 BC 88 22 7C 22 :F8
CFF0: 89 FC 88 22 3C 22 88 BC  88 22 3C 22 88 BC 88 22 :C7
-------------------------------------------------------------
sum : EF 3D 6D BD 1C 42 B2 B8  65 9C 59 F0 43 F6 C1 B8 :1A
```

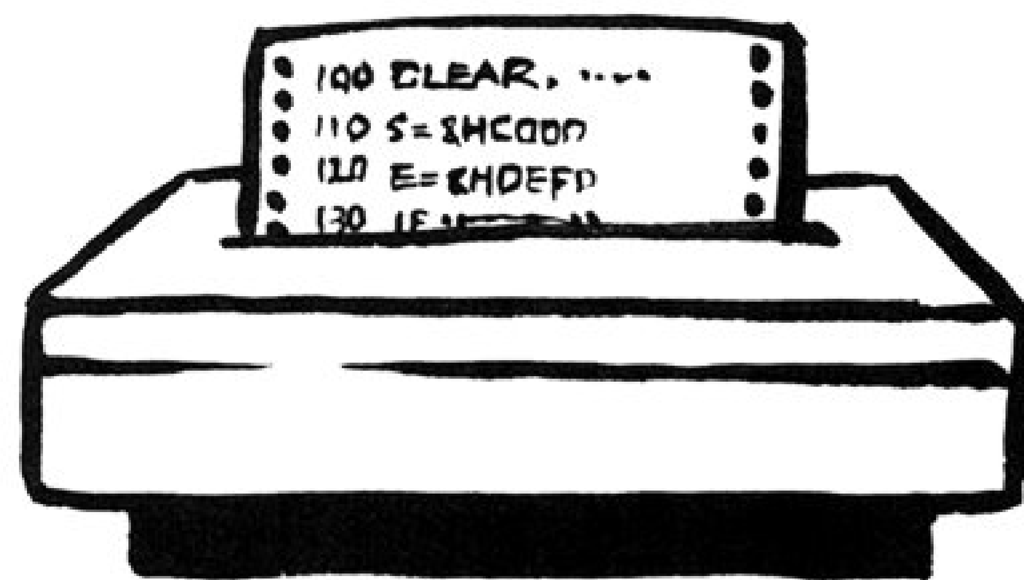
| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D000: | 3C | 22 | 88 | BC | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 7E | :94 |
| D010: | 08 | 23 | C3 | C2 | 87 | 08 | E8 | 27 | 22 | E2 | 88 | 83 | C8 | 22 | 3E | 22 | :A7 |
| D020: | 88 | E0 | 88 | 23 | 82 | 22 | 87 | FF | E8 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | :45 |
| D030: | 22 | 22 | 88 | 7E | 08 | 23 | C3 | C2 | 87 | 08 | E8 | 20 | 03 | C2 | 88 | 3E | :1C |
| D040: | 08 | 20 | 03 | C2 | 87 | 08 | E8 | 23 | C3 | C2 | 88 | 7E | 08 | 22 | 22 | 22 | :80 |
| D050: | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 89 | C8 | 22 | 27 | C2 | 88 | 9D | C8 | 22 | :F1 |
| D060: | 71 | C2 | 89 | C9 | C8 | 27 | 21 | C2 | 87 | FF | E8 | 22 | 21 | C2 | 88 | 89 | :DB |
| D070: | C8 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 87 | FF | C8 | 27 | 22 | 22 | :E5 |
| D080: | 87 | 08 | 88 | 27 | 7F | 22 | 87 | 81 | C8 | 20 | 22 | E2 | 87 | 08 | E8 | 23 | :6D |
| D090: | 81 | C2 | 88 | FF | 08 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | FF | :BD |
| D0A0: | 08 | 23 | A3 | C2 | 87 | 08 | 88 | 27 | 7F | 22 | 87 | 89 | C8 | 27 | 22 | E2 | :72 |
| D0B0: | 87 | 08 | E8 | 23 | A3 | C2 | 88 | FF | 08 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | :AE |
| D0C0: | 22 | 22 | 89 | FF | E8 | 23 | A0 | E2 | 8B | 89 | C8 | 22 | 23 | A2 | 88 | 87 | :2B |
| D0D0: | 08 | 22 | 2E | 22 | 88 | 9C | 88 | 22 | 3C | 22 | 88 | BC | 88 | 22 | 22 | 22 | :D8 |
| D0E0: | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | FF | 08 | 23 | A1 | C2 | 87 | 08 | E8 | 23 | :AD |
| D0F0: | A1 | C2 | 89 | FF | 88 | 27 | A1 | E2 | 87 | 08 | E8 | 27 | A1 | E2 | 89 | FF | :C6 |
| sum : | A1 | 56 | F4 | 3B | 5D | 5E | 77 | 48 | 7A | 5B | 64 | BE | BA | BD | 9F | E0 | :8D |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D100: | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | FF | 08 | 23 | A1 | C2 | :01 |
| D110: | 87 | 08 | E8 | 27 | 20 | E2 | 8B | 89 | E8 | 21 | FE | E2 | 88 | 88 | E8 | 23 | :B8 |
| D120: | 81 | C2 | 88 | FF | 08 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 70 | 9F | :45 |
| D130: | FC | F9 | FE | 7A | FD | 83 | F8 | FE | 01 | FC | 9F | 3F | FE | E7 | A2 | 6B | :B0 |
| D140: | F9 | C9 | FF | FE | 7B | 55 | 8F | 97 | FF | F0 | 75 | 55 | AF | FB | FF | A8 | :BF |
| D150: | 31 | 51 | AD | AC | CD | C1 | 86 | 18 | 8F | F2 | D3 | C1 | 80 | C0 | AD | BE | :C7 |
| D160: | D7 | A8 | 30 | 0D | AA | 88 | 95 | AA | 22 | 35 | A8 | 88 | 55 | 72 | 22 | D5 | :72 |
| D170: | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | BF | F8 | 0E | 1E | 7F | 9F | 9F | C1 | BF | 3F | :5D |
| D180: | 80 | 7F | 7F | FC | F9 | D6 | 21 | E7 | FF | 8B | 9F | 55 | 5E | 7F | FF | E9 | :94 |
| D190: | F1 | 55 | 6E | 0F | FF | DF | F5 | 45 | 8D | 55 | B3 | 35 | 55 | 18 | 60 | 05 | :77 |
| D1A0: | CB | 4F | F3 | 03 | 00 | 05 | EB | 55 | 55 | B0 | 05 | 55 | A8 | 89 | 55 | AC | :E6 |
| D1B0: | 22 | 55 | AA | 88 | 95 | AB | 22 | 2E | FF | FF | FF | FF | FF | FF | AA | AA | :87 |
| D1C0: | AA | 3F | FF | FC | 8A | AA | A8 | 2F | FF | FA | 8A | AA | A8 | 27 | FF | F2 | :DC |
| D1D0: | 8A | AA | A8 | 23 | FF | E2 | 8A | AA | A8 | 22 | 22 | 22 | 00 | 00 | 00 | 00 | :22 |
| D1E0: | 00 | 00 | 00 | 88 | 80 | 05 | 55 | 40 | 02 | 22 | 20 | 17 | FF | F0 | 08 | 88 | :7C |
| D1F0: | 90 | 5F | FF | FC | 22 | 22 | 24 | 7F | FF | FE | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | :CC |
| sum : | 37 | EF | 24 | D4 | 79 | E7 | 64 | 63 | D9 | C7 | C6 | C8 | 5C | FA | AF | 49 | :C1 |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D200: | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | A8 | 88 | 88 | 52 | 22 | 22 | AA | 88 | 88 | 55 | :5B |
| D210: | 22 | 22 | AA | A8 | 88 | 55 | 52 | 22 | AA | AA | 88 | 55 | 55 | 22 | AA | AA | :E3 |
| D220: | A8 | D5 | 55 | 52 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 8A | 22 | 22 | 25 | :25 |
| D230: | 88 | 88 | AA | 22 | 22 | 55 | 88 | 8A | AA | 22 | 25 | 55 | 88 | AA | AA | 22 | :A9 |
| D240: | 55 | 55 | 8A | AA | AA | 25 | 55 | 55 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | :65 |
| D250: | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | AA | E8 | 88 | 55 | D2 | 22 | :4F |
| D260: | AB | AA | 88 | 57 | 55 | 22 | AE | AA | A8 | FD | 55 | 52 | 88 | 88 | 88 | 22 | :09 |
| D270: | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 8B | :53 |
| D280: | AA | 22 | 25 | D5 | 88 | AA | EA | 22 | 55 | 75 | 8A | AA | BA | 25 | 55 | 5F | :95 |
| D290: | AA | AA | 88 | D5 | 55 | 22 | AA | AA | 88 | D5 | 55 | 22 | AA | AA | 88 | D5 | :01 |
| D2A0: | 55 | 22 | AA | AA | 88 | D5 | 55 | 22 | AA | A0 | 88 | D4 | 15 | 22 | 82 | AA | :A8 |
| D2B0: | A8 | D5 | 55 | 52 | 88 | AA | AB | 22 | 55 | 55 | 88 | AA | AB | 22 | 55 | 55 | :76 |
| D2C0: | 88 | AA | AB | 22 | 55 | 55 | 88 | AA | AB | 22 | 55 | 55 | 88 | 0A | AB | 22 | :B1 |
| D2D0: | 50 | 55 | 8A | AA | 83 | 25 | 55 | 55 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | A8 | 88 | :59 |
| D2E0: | 88 | 52 | 22 | 22 | AA | 88 | 88 | 55 | 22 | 22 | AA | A8 | 88 | 55 | 55 | 22 | :17 |
| D2F0: | AA | AF | 88 | 55 | F5 | 22 | BE | AA | 88 | D5 | 55 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | :43 |
| sum : | DF | 0D | 78 | D2 | C7 | B4 | 6E | A7 | 91 | 4F | 31 | 5D | 43 | B3 | 4C | BE | :34 |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D300: | 22 | 22 | 88 | 88 | 8A | 22 | 22 | 25 | 88 | 88 | AA | 22 | 22 | 55 | 88 | 8A | :AC |
| D310: | AA | 22 | 25 | 55 | 88 | FA | AA | 22 | 57 | D5 | 88 | AA | BE | 22 | 55 | 55 | :7C |
| D320: | FA | AA | AA | FD | 55 | 55 | FF | AA | AA | FF | D5 | 55 | FF | FA | AA | FF | :13 |
| D330: | FD | 55 | FF | FF | AA | FF | FF | D5 | FF | FF | FA | FF | FF | FD | FF | FF | :BE |
| D340: | FF | FF | FF | FF | AA | AA | AF | 55 | 55 | 5F | AA | AA | FF | 55 | 55 | FF | :04 |
| D350: | AA | AF | FF | 55 | 5F | FF | AA | FF | FF | 55 | FF | FF | AF | FF | FF | 5F | :12 |
| D360: | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | A8 | 88 | :26 |
| D370: | 88 | 52 | 22 | 22 | AA | 88 | 88 | 55 | 22 | 22 | AA | AA | AA | 51 | 55 | 55 | :6A |
| D380: | AA | AA | AA | 15 | 55 | 55 | AA | AA | AA | FF | FF | FF | 88 | 88 | 88 | 22 | :72 |
| D390: | 22 | 22 | 88 | 88 | 8A | 22 | 22 | 25 | 88 | 88 | AA | 22 | 22 | 55 | AA | AA | :EE |
| D3A0: | AA | 55 | 55 | 15 | AA | AA | AA | 55 | 55 | 51 | AA | AA | AB | FF | FF | FF | :5E |
| D3B0: | AA | AA | 88 | D5 | 55 | 22 | AB | EA | 88 | CC | 19 | 22 | 90 | 04 | 88 | A0 | :08 |
| D3C0: | 02 | 22 | A0 | 02 | 88 | A0 | 02 | 22 | A0 | 02 | 88 | D0 | 05 | 22 | AC | 1A | :F9 |
| D3D0: | 88 | D3 | E5 | 22 | 88 | AA | AB | 22 | 55 | 55 | 88 | A7 | CB | 22 | 58 | 35 | :B4 |
| D3E0: | 88 | A0 | 0B | 22 | 40 | 05 | 88 | 40 | 05 | 22 | 40 | 05 | 88 | 40 | 05 | 22 | :BD |
| D3F0: | 20 | 09 | 88 | 98 | 33 | 22 | 57 | D5 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | :C2 |
| sum : | 45 | AB | 9C | B3 | 24 | 54 | 57 | D5 | 8E | D5 | 97 | FD | 94 | 98 | 98 | F3 | :91 |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D400: | FF | 5F | FF | F5 | A8 | 00 | 1A | 58 | 00 | 15 | A8 | 00 | 1A | 5F | FF | F5 | :96 |
| D410: | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | :B6 |
| D420: | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | :50 |
| D430: | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | 88 | 88 | 88 | 22 | 22 | 22 | :EA |
| D440: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D450: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D460: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D470: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D480: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D490: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D4A0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D4B0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D4C0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D4D0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D4E0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| D4F0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | :00 |
| sum : | 31 | 2B | 31 | C1 | DA | CC | 4C | 24 | 32 | E1 | DA | CC | 4C | 2B | 31 | C1 | :86 |




## リスト7-5 地上物キャラクタ〝DATA 2〟

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C000: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | AA | AA | 88 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | D5 | :B1 |
| C010: | 55 | 22 | 03 | F0 | 00 | 03 | F0 | 00 | AB | FA | 88 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | :C5 |
| C020: | 00 | DC | 35 | 22 | 1F | C8 | 00 | 11 | 48 | 00 | B1 | 4A | 88 | 3F | 84 | 00 | :B9 |
| C030: | 22 | 84 | 00 | E2 | 85 | 22 | 3F | 84 | 00 | 3F | 84 | 00 | BF | 86 | 88 | 3F | :C1 |
| C040: | 84 | 00 | 3F | 84 | 00 | FF | 85 | 22 | 3F | 84 | 00 | 22 | 84 | 00 | A2 | 86 | :7E |
| C050: | 88 | 1F | C8 | 00 | 11 | 48 | 00 | D1 | 4D | 22 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | 00 | :43 |
| C060: | AC | 3A | 88 | 03 | E0 | 00 | 03 | E0 | 00 | D7 | F5 | 22 | 00 | 00 | 00 | 00 | :22 |
| C070: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | AA | AA | 88 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | D5 | :B1 |
| C080: | 55 | 22 | 03 | F0 | 00 | 03 | F0 | 00 | AB | FA | 88 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | :C5 |
| C090: | 00 | DC | 35 | 22 | 1F | C8 | 00 | 11 | 48 | 00 | B1 | 4A | 88 | 3F | 84 | 00 | :B9 |
| C0A0: | 22 | 84 | 00 | E2 | 85 | 22 | 3F | 84 | 00 | 3F | 84 | 00 | BF | 86 | 88 | 3F | :C1 |
| C0B0: | 84 | 00 | 3F | 84 | 00 | FF | 85 | 22 | 3F | 84 | 00 | 22 | 84 | 00 | A2 | 86 | :7E |
| C0C0: | 88 | 1F | C8 | 00 | 11 | 48 | 00 | D1 | 4D | 22 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | 00 | :43 |
| C0D0: | AC | 3A | 88 | 03 | E0 | 00 | 03 | E0 | 00 | D7 | F5 | 22 | 00 | 00 | 00 | 00 | :22 |
| C0E0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | AA | AA | 88 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | D5 | :B1 |
| C0F0: | 55 | 22 | 03 | F0 | 00 | 03 | F0 | 00 | AB | FA | 88 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | :C5 |
| sum : | B3 | D8 | 91 | E6 | 2A | 6B | 5C | CE | 41 | 66 | 0A | 29 | 66 | A2 | E0 | 99 | :1C |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C100: | 00 | DC | 35 | 22 | 1F | C8 | 00 | 11 | 78 | 00 | B1 | 4A | 88 | 3F | 84 | 00 | :E9 |
| C110: | 22 | FC | 00 | E2 | 85 | 22 | 3F | 84 | 00 | 3F | FC | 00 | BF | 86 | 88 | 3F | :B1 |
| C120: | 84 | 00 | 3F | FC | 00 | FF | 85 | 22 | 3F | 84 | 00 | 22 | FC | 00 | A2 | 86 | :6E |
| C130: | 88 | 1F | C8 | 00 | 11 | 78 | 00 | D1 | 4D | 22 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | 00 | :73 |
| C140: | AC | 3A | 88 | 03 | E0 | 00 | 03 | E0 | 00 | D7 | F5 | 22 | 00 | 00 | 00 | 00 | :22 |
| C150: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | AA | AA | 88 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | D5 | :B1 |
| C160: | 55 | 22 | 03 | F0 | 00 | 03 | F0 | 00 | AB | FA | 88 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | :C5 |
| C170: | 00 | DC | 35 | 22 | 1F | C8 | 00 | 11 | 78 | 00 | B1 | 4A | 88 | 3F | 84 | 00 | :E9 |
| C180: | 22 | FC | 00 | E2 | 85 | 22 | 3F | 84 | 00 | 3F | FC | 00 | BF | 86 | 88 | 3F | :B1 |
| C190: | 84 | 00 | 3F | FC | 00 | FF | 85 | 22 | 3F | 84 | 00 | 22 | FC | 00 | A2 | 86 | :6E |
| C1A0: | 88 | 1F | C8 | 00 | 11 | 78 | 00 | D1 | 4D | 22 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | 00 | :73 |
| C1B0: | AC | 3A | 88 | 03 | E0 | 00 | 03 | E0 | 00 | D7 | F5 | 22 | 00 | 00 | 00 | 00 | :22 |
| C1C0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 88 | AA | AB | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 22 | :FF |
| C1D0: | 55 | 55 | 00 | 07 | C0 | 00 | 07 | C0 | 88 | AF | EB | 00 | 0F | F0 | 00 | 0C | :65 |
| C1E0: | 30 | 22 | 5C | 35 | 00 | 13 | F8 | 00 | 12 | 88 | 88 | B2 | 8B | 00 | 21 | FC | :6A |
| C1F0: | 00 | 21 | 44 | 22 | 61 | 45 | 00 | 21 | FC | 00 | 21 | FC | 88 | A1 | FF | 00 | :8F |
| sum : | 8E | 1C | 2B | 54 | 4B | 1D | AF | 05 | 7C | A9 | 7E | B9 | 98 | 33 | E8 | B9 | :0D |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C200: | 21 | FC | 00 | 21 | FC | 22 | 61 | FD | 00 | 21 | FC | 00 | 21 | 44 | 88 | A1 | :65 |
| C210: | 47 | 00 | 13 | F8 | 00 | 12 | 88 | 22 | 52 | 8D | 00 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | :28 |
| C220: | 88 | AC | 3B | 00 | 07 | C0 | 00 | 07 | C0 | 22 | 57 | D5 | 00 | 00 | 00 | 00 | :4B |
| C230: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 88 | AA | AB | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 22 | :FF |
| C240: | 55 | 55 | 00 | 07 | C0 | 00 | 07 | C0 | 88 | AF | EB | 00 | 0F | F0 | 00 | 0C | :65 |
| C250: | 30 | 22 | 5C | 35 | 00 | 13 | F8 | 00 | 12 | 88 | 88 | B2 | 8B | 00 | 21 | FC | :6A |
| C260: | 00 | 21 | 44 | 22 | 61 | 45 | 00 | 21 | FC | 00 | 21 | FC | 88 | A1 | FF | 00 | :8F |
| C270: | 21 | FC | 00 | 21 | FC | 22 | 61 | FD | 00 | 21 | FC | 00 | 21 | 44 | 88 | A1 | :65 |
| C280: | 47 | 00 | 13 | F8 | 00 | 12 | 88 | 22 | 52 | 8D | 00 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | :28 |
| C290: | 88 | AC | 3B | 00 | 07 | C0 | 00 | 07 | C0 | 22 | 57 | D5 | 00 | 00 | 00 | 00 | :4B |
| C2A0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 88 | AA | AB | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 22 | :FF |
| C2B0: | 55 | 55 | 00 | 07 | C0 | 00 | 07 | C0 | 88 | AF | EB | 00 | 0F | F0 | 00 | 0C | :65 |
| C2C0: | 30 | 22 | 5C | 35 | 00 | 13 | F8 | 00 | 1E | 88 | 88 | B2 | 8B | 00 | 21 | FC | :76 |
| C2D0: | 00 | 3F | 44 | 22 | 61 | 45 | 00 | 21 | FC | 00 | 3F | FC | 88 | A1 | FF | 00 | :CB |
| C2E0: | 21 | FC | 00 | 3F | FC | 22 | 61 | FD | 00 | 21 | FC | 00 | 3F | 44 | 88 | A1 | :A1 |
| C2F0: | 47 | 00 | 13 | F8 | 00 | 1E | 88 | 22 | 52 | 8D | 00 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | :34 |
| sum : | 52 | 9A | EF | 25 | 44 | D8 | C9 | 81 | 04 | BC | E8 | 33 | 95 | EE | FC | C7 | :87 |

| | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F | :sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C300: | 88 | AC | 3B | 00 | 07 | C0 | 00 | 07 | C0 | 22 | 57 | D5 | 00 | 00 | 00 | 00 | :4B |
| C310: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 88 | AA | AB | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 22 | :FF |
| C320: | 55 | 55 | 00 | 07 | C0 | 00 | 07 | C0 | 88 | AF | EB | 00 | 0F | F0 | 00 | 0C | :65 |
| C330: | 30 | 22 | 5C | 35 | 00 | 13 | F8 | 00 | 1E | 88 | 88 | B2 | 8B | 00 | 21 | FC | :76 |
| C340: | 00 | 3F | 44 | 22 | 61 | 45 | 00 | 21 | FC | 00 | 3F | FC | 88 | A1 | FF | 00 | :CB |
| C350: | 21 | FC | 00 | 3F | FC | 22 | 61 | FD | 00 | 21 | FC | 00 | 3F | 44 | 88 | A1 | :A1 |
| C360: | 47 | 00 | 13 | F8 | 00 | 1E | 88 | 22 | 52 | 8D | 00 | 0F | F0 | 00 | 0C | 30 | :34 |
| C370: | 88 | AC | 3B | 00 | 07 | C0 | 00 | 07 | C0 | 22 | 57 | D5 | 00 | 00 | 00 | 00 | :4B |
| C380: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 88 | 88 | 88 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 22 | :BA |
| C390: | 22 | 22 | 0F | FF | F0 | 0C | 00 | 30 | 8C | 00 | 30 | 33 | FF | CC | 3F | 00 | :77 |
| C3A0: | FC | 33 | 00 | CE | 2C | FF | 3C | 0F | C3 | F0 | 8C | C3 | 30 | 17 | 3C | FC | :F4 |
| C3B0: | 03 | FF | C0 | 03 | 3C | C2 | 2A | C3 | FC | 00 | FF | 00 | 80 | C3 | 00 | 15 | :03 |
| C3C0: | C3 | FC | 00 | FF | 00 | 00 | C3 | 02 | 2B | 3C | FC | 03 | FF | C0 | 83 | 3C | :67 |
| C3D0: | C0 | 1C | D7 | 3C | 0F | C3 | F0 | 0C | C3 | 32 | 33 | AA | CC | 3F | 00 | FC | :96 |
| C3E0: | B3 | 00 | CC | 0D | 55 | 70 | 0C | 00 | 30 | 2C | 00 | 32 | 00 | 00 | 00 | 00 | :EB |
| C3F0: | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 88 | 88 | 88 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 22 | :BA |
| sum : | 54 | 76 | 9B | AD | E7 | 18 | A5 | D8 | 98 | B3 | 46 | 3C | C6 | 7A | B2 | 88 | :DA |

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: 22 22 0F FF F0 0C 00 30  8C 00 30 33 FF CC 3F 00 :77
C410: FC 33 00 CE 2C FF 3C 0F  FF F0 8C FF 30 17 00 FC :30
C420: 03 FF C0 03 00 C2 2B 00  FC 03 FF C0 83 3C C0 17 :06
C430: 00 FC 03 FF C0 03 3C C2  2B 00 FC 03 FF C0 83 00 :2B
C440: C0 1C FF 3C 0F FF F0 0C  FF 32 33 AA CC 3F 00 FC :36
C450: B3 00 CC 0D 55 70 0C 00  30 2C 00 32 00 00 00 00 :EB
C460: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C470: 22 22 0F FF F0 0C 00 30  8C 00 30 33 FF CC 3F FF :76
C480: FC 33 FF CE 2C 00 3C 0F  FF F0 8C 00 30 1C 00 3C :76
C490: 0F FF F0 0C FF 32 2C 00  3C 0F FF F0 8C FF 30 1C :78
C4A0: 00 3C 0F FF F0 0C FF 32  2C 00 3C 0F FF F0 8C FF :68
C4B0: 30 1C 00 3C 0F FF F0 0C  00 32 33 FF CC 3F FF FC :FC
C4C0: B3 FF CC 0D 55 70 0C 00  30 2C 00 32 00 00 00 00 :EA
C4D0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C4E0: 22 22 0F FF F0 0C 00 30  8C 00 30 33 FF CC 3F 00 :77
C4F0: FC 33 00 CE 2C FF 3C 0F  FF F0 8C FF 30 17 00 FC :30
----------------------------------------------------------
sum : C2 6C 85 06 CB 03 4E D9  9F 9E D0 66 32 17 BB A1 :C6
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: 03 FF C0 03 00 C2 2B 00  FC 03 FF C0 83 3C C0 17 :06
C510: 00 FC 03 FF C0 03 3C C2  2B 00 FC 03 FF C0 83 00 :2B
C520: C0 1C FF 3C 0F FF F0 0C  FF 32 33 AA CC 3F 00 FC :36
C530: B3 00 CC 0D 55 70 0C 00  30 2C 00 32 00 00 00 00 :EB
C540: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C550: 22 22 00 00 00 3F FF 00  80 00 08 00 00 0C 30 1C :62
C560: 0C 00 00 2E 00 00 3C 3F  FF 3C 80 00 3C 1E 18 FC :DE
C570: 1E 18 FC 1E 18 FE 3F 7E  FC 3F 7E F4 BF 7E F4 3F :40
C580: 7E FC 3D 76 EC 3D 76 EE  1E 18 FC 1A 18 F4 9A 18 :C4
C590: F4 00 00 3C 3F FF 3C 00  00 3E 00 00 0C 30 1C 0C :4C
C5A0: 80 00 8C 00 00 00 3F FF  00 00 00 22 00 00 00 00 :6C
C5B0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C5C0: 22 22 0F FF F0 0C 7F F0  8C 7F F0 03 FF C0 03 9F :1C
C5D0: C0 23 9F C2 00 FF 00 00  FF 00 88 FF 08 00 3C 00 :0D
C5E0: 33 3C CC 00 3C 02 00 FF  00 3F CF FC 80 CF 00 00 :D1
C5F0: 3C 00 33 3C CC 00 3C 02  00 10 00 33 10 CC 80 10 :64
----------------------------------------------------------
sum : 05 CE 00 46 5F BA 99 79  8A 00 77 00 04 62 F4 81 :20
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: 00 00 BF 00 33 8F CC 00  8F 02 00 FF 00 33 FF CC :DB
C610: 80 FF 00 00 3C 00 3F 3C  FC 00 3C 02 00 00 00 00 :70
C620: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C630: 22 22 00 00 00 00 FF FC  88 00 00 30 00 00 30 38 :5F
C640: 0C 32 00 02 3C 00 00 3C  FF FC BC 00 00 3F 18 78 :3E
C650: 3F 18 78 3F 18 7A 3F 7E  FC 3F 7E FC BF 7E FC 3F :8A
C660: 7E FC 2F 6E BC 2F 6E BE  3F 18 78 37 18 58 B7 18 :73
C670: 58 3C 00 00 2C FF FC 2E  00 02 30 00 00 30 38 0C :8F
C680: B8 00 00 00 00 00 00 FF  FC 22 00 02 00 00 00 00 :D7
C690: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C6A0: 22 22 00 3C 00 3F 3C FC  80 3C 00 00 FF 00 33 FF :E4
C6B0: CC 00 FF 02 00 FF 00 33  CF CC 80 CF 00 00 10 00 :F9
C6C0: 33 10 CC 00 10 02 00 7E  00 33 7E CC 80 7E 00 00 :1A
C6D0: FF 00 3F CF FC 00 CF 02  00 3C 00 33 3C CC 80 3C :0D
C6E0: 00 00 FF 00 00 FF 00 20  FF 22 03 FF C0 03 3F C0 :03
C6F0: 8B 3F C8 0F FF F0 0C FF  F0 2C FF F2 00 00 00 00 :A8
----------------------------------------------------------
sum : 26 14 37 CB B6 66 DA BB  97 3E 1E 25 52 C5 34 1E :6E
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C710: 22 22 07 00 E0 00 FF 00  88 FF 08 1C 3C 38 03 00 :4C
C720: C0 23 00 C2 70 3C 0E 0F  00 F0 8F 00 F0 C0 3C 03 :DC
C730: 30 C3 0C 30 C3 0C C0 00  03 3F FF FC 30 3C 0C C0 :33
C740: 00 03 3F FF FC 30 3C 0C  C0 3C 03 30 C3 0C 30 C3 :A6
C750: 0C 70 3C 0E 0F 00 F0 0F  00 F0 1C 3C 38 03 00 C0 :17
C760: 83 00 C0 07 00 E0 00 FF  00 20 FF 02 00 00 00 00 :4A
C770: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C780: 22 22 07 00 E0 00 FF 00  88 FF 08 1C 00 38 03 3C :4C
C790: C0 23 00 C2 70 00 0E 0F  3C F0 8F 00 F0 C0 00 03 :A0
C7A0: 30 FF 0C 30 C3 0C CF C3  F3 30 3C 0C 30 3C 0C CF :7E
C7B0: C3 F3 30 3C 0C 30 3C 0C  C0 00 03 30 FF 0C 30 C3 :97
C7C0: 0C 70 00 0E 0F 3C F0 0F  00 F0 1C 00 38 03 3C C0 :17
C7D0: 83 00 C0 07 00 E0 00 FF  00 20 FF 02 00 00 00 00 :4A
C7E0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C7F0: 22 22 07 00 E0 00 FF 00  88 FF 08 1C 00 38 03 00 :10
----------------------------------------------------------
sum : 27 44 58 49 2C B0 98 AD  E2 A8 AD FC AE BE F9 3D :02
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800: C0 23 3C C2 70 00 0E 0F  00 F0 8F 3C F0 C0 00 03 :DC
C810: 30 C3 0C 30 FF 0C C0 00  03 3F FF FC 30 3C 0C C0 :6F
C820: 00 03 3F FF FC 30 3C 0C  C0 00 03 30 C3 0C 30 FF :A6
C830: 0C 70 00 0E 0F 00 F0 0F  3C F0 1C 00 38 03 00 C0 :DB
C840: 83 3C C0 07 00 E0 00 FF  00 20 FF 02 00 00 00 00 :86
C850: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C860: 22 22 07 00 E0 00 FF 00  88 FF 08 1C 00 38 03 3C :4C
C870: C0 23 00 C2 70 00 0E 0F  3C F0 8F 00 F0 C0 00 03 :A0
C880: 30 FF 0C 30 C3 0C C0 00  03 30 3C 0C 3F FF FC C0 :6F
C890: 00 03 30 3C 0C 3F FF FC  C0 00 03 30 FF 0C 30 C3 :A6
C8A0: 0C 70 00 0E 0F 3C F0 0F  00 F0 1C 00 38 03 3C C0 :17
C8B0: 83 00 C0 07 00 E0 00 FF  00 20 FF 02 00 00 00 00 :4A
C8C0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C8D0: 22 22 20 7E 00 60 7E 00  A8 7E 88 23 FF C0 63 FF :B2
C8E0: C0 23 FF C2 2F FF F6 6A  FF F2 AA FF F2 3F FF FB :F7
C8F0: 75 FF F9 35 FF F9 3F FF  FF 6A FF F9 AA FF F9 3F :1A
----------------------------------------------------------
sum : 77 90 62 BE D6 DB 79 BB  3C 48 CE DF 1C 0F 02 81 :EB
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900: FF FF 75 55 FF 35 55 FF  FE 3C 7F EA 28 7D EA 28 :AA
C910: 7D FC 18 36 F5 F7 B2 F4  10 32 23 FF C4 62 AA 84 :11
C920: A2 AA 84 20 00 00 60 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :B6
C930: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C940: 22 22 00 7E 00 00 7E 00  88 7E 88 43 FF C0 C3 FF :92
C950: C0 43 FF C2 4F FF F0 CA  FF F0 4A FF F0 3F FF FB :2D
C960: 75 FF F9 35 FF F9 3F FF  FF 6A FF F9 AA FF F9 1E :F9
C970: 3C 7F 34 14 3F 14 14 3F  DC 18 3F F9 EF 9F D8 08 :43
C980: 1F EE 3C 77 FC 14 33 EC  14 33 2B FF CE 3A AA 86 :98
C990: AA AA 86 04 00 00 0C 00  00 26 22 22 00 00 00 00 :54
C9A0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C9B0: 22 22 00 7E 00 00 7E 00  88 7E 88 03 FF C0 03 FF :92
C9C0: C0 23 FF C2 4F FF F0 CA  FF F0 4A FF F0 3F FF F8 :0A
C9D0: 75 FF F8 35 FF FA 1C 3C  3B 28 3C 39 88 3C 39 38 :FF
C9E0: 18 1B 33 FF D9 30 18 19  7C 3C 3E 6D EF BE 6C 2C :47
C9F0: 3E 7B FF FC 77 55 DC 73  55 DC 3D FF D8 3F AA C8 :C5
----------------------------------------------------------
sum : 27 FA 28 1F 1B CA F5 89  27 87 AA 07 80 EE 22 B9 :73
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00: BD AA C8 00 80 10 01 80  10 20 A2 32 00 00 00 00 :44
CA10: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CA20: 22 22 00 7E 00 00 7E 00  88 7E 88 43 FF C0 C3 FF :92
CA30: C0 43 FF C2 4F FF F0 CA  FF F0 4A FF F0 3F FF FB :2D
CA40: 75 FF F9 35 FF F9 3F FF  FF 6A FF F9 AA FF F9 1E :F9
CA50: 3C 7F 34 14 3F 14 14 3F  DC 18 3F F9 EF 9F D8 08 :43
CA60: 1F EE 3C 77 FC 14 33 EC  14 33 2B FF CE 3A AA 86 :98
CA70: AA AA 86 04 00 00 0C 00  00 26 22 22 00 00 00 00 :54
CA80: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CA90: 22 22 00 7E 00 70 7E 0E  F8 7E 0E 03 00 C0 73 FF :77
CAA0: CE 73 00 CE 0C 00 30 0F  FF F0 8C 00 30 10 00 08 :1D
CAB0: 17 FF F8 10 00 0A 30 00  0C 3B FF FC B0 3C 0C 30 :C2
CAC0: 00 0C 35 FF FC 30 3C 0C  10 00 08 1A FF F8 90 00 :6D
CAD0: 08 0C 00 30 0D 5F F0 0C  00 32 03 00 C0 73 AB CE :8D
CAE0: F3 00 CE 00 56 00 70 7E  0E 72 56 2E 00 00 00 00 :09
CAF0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
----------------------------------------------------------
sum : 1B D1 B1 8F 74 39 13 BF  3F B6 F9 CE F5 4E F7 11 :B2
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CB00: 22 22 00 7E 00 70 7E 0E  88 7E 00 03 00 C0 73 FF :F9
CB10: CE 03 00 C0 0C 00 30 0F  FF F0 8C 00 30 10 00 08 :9F
CB20: 17 FF F8 10 3C 0A 30 00  0C 3B FF FC B0 C3 0C 30 :85
CB30: 00 0C 35 FF FC 30 C3 0C  10 00 08 1A FF F8 90 3C :30
CB40: 08 0C 00 30 0D 5F F0 0C  00 32 03 00 C0 73 AB CE :8D
CB50: 83 00 C0 00 56 00 70 7E  0E 02 56 20 00 00 00 00 :0D
CB60: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CB70: 22 22 00 7E 00 70 7E 0E  88 7E 00 03 00 C0 73 FF :F9
CB80: CE 03 00 C0 0C 00 30 0F  FF F0 8C 3C 30 10 00 18 :EB
CB90: 17 FF F8 11 81 9A 30 00  0C 3B FF FC B3 00 CC 30 :5B
CBA0: 00 0C 37 FF FC 33 00 CC  10 00 18 1A FF F8 90 81 :87
CBB0: 98 0C 00 30 0D 7F F0 0C  3C 32 03 00 C0 73 AB CE :79
CBC0: 83 00 C0 00 56 00 70 7E  0E 02 56 20 00 00 00 00 :0D
CBD0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CBE0: 22 22 00 7E 00 70 7E 0E  88 7E 00 03 00 C0 73 FF :F9
CBF0: CE 03 3C C0 0C 00 30 0F  FF F0 8D 81 B0 10 00 18 :ED
----------------------------------------------------------
sum : A4 9D 18 39 9F 35 FD 53  35 28 75 32 F1 09 A7 32 :8D
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CC00: 17 FF F8 14 00 7A 30 00  0C 3B FF FC B8 00 3C 30 :32
CC10: 00 0C 37 FF FC 34 00 3C  10 00 18 1A FF F8 98 00 :7F
CC20: 78 0C 00 30 0D 7F F0 0D  01 B2 03 00 C0 73 AB CE :9F
CC30: 83 28 C0 00 56 00 70 7E  0E 02 56 20 00 00 00 00 :35
CC40: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CC50: 22 22 3F FF FC 00 FF 00  80 FF 00 3F E3 FC 03 DF :FC
CC60: C0 03 DB C2 3F 45 FC 0F  BA F0 8F 18 F0 3E A2 BC :CC
CC70: 3D 5D 7C 3C 18 3E 20 14  0C 2A EB FC AA C3 FC 10 :72
CC80: 08 0C 15 57 FC 15 43 FE  28 05 7C 2A BA BC A8 18 :DB
CC90: 3C 3A 02 FC 0B 5D F0 0A  18 F2 3E 87 FC 02 BB C0 :1E
CCA0: 82 9B C0 3F 2F FC 01 2F  00 01 2F 02 00 00 00 00 :A9
CCB0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CCC0: 22 22 3F E7 FC 00 FF 00  80 FF 00 3F E3 FC 03 DF :E4
CCD0: C0 03 DB C2 3F 41 FC 0F  BE F0 8F 3C F0 3E 28 BC :76
CCE0: 3D C3 7C 3C C3 3E 00 55  00 3F 00 FC BF 00 FC 00 :04
CCF0: AA 00 3F 00 FC 3F 00 FE  28 14 7C 2A C3 BC A8 C3 :EE
----------------------------------------------------------
sum : C0 8A 31 B7 E2 DC EA 93  27 42 DE DD FF 1C 52 23 :21
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CD00: 3C 3A 02 FC 0B 7D F0 0A  7C F2 3E 87 FC 02 BB C0 :A2
CD10: 82 9B C0 3F 27 FC 01 3F  00 01 3F 02 00 00 00 00 :C1
CD20: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CD30: 22 22 3F 00 FC 00 FF 00  80 E7 00 3C 18 3C 03 FF :77
CD40: C0 03 99 C2 30 14 0C 0F  C3 F0 8E 00 70 00 AA 00 :D8
CD50: 3F 00 FC 38 00 1E 05 55  60 3C 00 3C A4 00 24 06 :91
CD60: AA A0 3C 00 3C 24 00 26  00 55 00 3F 00 FC B8 00 :54
CD70: 1C 30 28 0C 0F C3 F0 0E  00 72 3C 18 3C 03 FF C0 :14
CD80: 83 99 C0 3F 00 FC 00 FF  00 00 E7 02 00 00 00 00 :FF
CD90: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CDA0: 22 22 00 00 00 3F FF FC  BF C3 FC 00 3C 00 3F FF :76
CDB0: FC 30 3C 0E 00 AA 00 3F  00 FC B0 00 0C 01 55 40 :AD
CDC0: 3C 00 3C 30 00 0E 0E AA  B0 3C 00 3C 8C 00 30 0D :5F
CDD0: 55 50 3C 00 1C 0C 00 12  02 AA 80 3C 00 3C B0 00 :6F
CDE0: 0C 00 55 00 3F 00 FC 30  00 0E 00 3C 00 3F FF FC :50
CDF0: B0 3C 0C 00 00 00 3F FF  FC 3F C3 FE 00 00 00 00 :32
----------------------------------------------------------
sum : 93 41 CF BE 04 91 49 16  9C BF 1D 0C 38 B9 B6 11 :91
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CE00: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CE10: 22 22 03 C3 C0 03 C3 C0  8B CB C8 07 E7 E0 05 E5 :26
CE20: E0 25 E5 E2 03 C3 C0 02  C2 C0 8A C2 C8 00 18 00 :02
CE30: 7F FF FE 00 18 00 00 24  00 1E 3C 78 80 24 00 00 :2E
CE40: 24 00 1E 3C 78 00 24 02  00 18 00 7F FF FE 80 18 :48
CE50: 00 03 C3 C0 03 C3 C0 23  C3 C2 07 E7 E0 05 E5 E0 :4C
CE60: 85 E5 E8 03 C3 C0 02 C2  C0 22 C2 C2 00 00 00 00 :02
CE70: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CE80: 22 22 03 FF C0 03 C3 C0  8B C3 C8 07 FF E0 05 E5 :72
CE90: E0 25 E5 E2 03 FF C0 02  C2 C0 8A C2 C8 3F FF FC :60
CEA0: 3C 42 3C 3C 42 3C 7F FF  FE 5E E7 5E 5E E7 5E 3F :75
CEB0: FF FC 2C 42 2C 2C 42 2C  03 FF C0 03 C3 C0 8B C3 :C5
CEC0: C8 07 FF E0 05 E5 E0 25  E5 E2 03 FF C0 02 C2 C0 :AA
CED0: 8A C2 C8 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :7A
CEE0: 00 00 00 00 00 00 FF FF  FF 00 00 00 00 00 00 FF :FC
CEF0: FF FF 00 00 00 00 00 00  FF FF FF 0F FF F0 0F FF :07
-------------------------------------------------------------
sum : B8 7B C6 E3 4F 98 9C EE  11 88 74 C3 B5 BF 40 C2 :93
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00: F0 5F FF F5 0F FF F0 0A  AA B0 AA AA BA 0E 00 70 :31
CF10: 09 FF 90 58 00 15 0F 00  F0 08 FF 10 A8 C3 1A 0E :AE
CF20: 66 70 09 99 90 59 99 95  00 00 00 03 18 C0 8B 18 :0D
CF30: C8 00 00 00 00 18 00 22  1A 22 00 00 00 00 00 00 :3E
CF40: 88 88 88 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :FE
CF50: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CF60: 22 22 00 00 00 00 00 00  88 FF 08 00 00 00 00 00 :D3
CF70: 00 23 22 E2 00 00 00 00  00 00 8C 88 B0 00 00 00 :EB
CF80: 00 00 00 1A 22 1A 00 00  00 00 00 00 98 88 98 00 :0E
CF90: 00 00 00 00 00 1A 22 1A  00 00 00 00 00 00 98 88 :76
CFA0: 98 00 00 00 00 00 00 2E  22 72 00 00 00 00 00 00 :5A
CFB0: 8B 89 C8 00 00 00 00 00  00 22 7E 22 00 00 00 00 :9E
CFC0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
CFD0: 22 22 3F C3 FF 00 3C 00  80 3C 00 3F 81 F0 06 7E :71
CFE0: 0F 06 5E 0F 3F C3 C0 03  3C 3F 83 2C 2A 3F E7 80 :41
CFF0: 03 18 7F 03 18 57 00 00  00 FF FF FF FD FF EB 3F :2F
-------------------------------------------------------------
sum : 28 64 26 B7 17 D3 C6 1C  2A 09 5F F3 6A 47 AD 9F :B7
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D000: E7 C0 03 18 3F 03 18 35  3F EF F0 03 7E 0F 83 6E :F0
D010: 0A 3F E7 FC 06 18 03 06  18 03 3F E7 FF 00 18 00 :AB
D020: 80 18 00 00 00 00 00 18  00 22 1A 22 00 00 00 00 :0E
D030: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D040: 22 22 FF C3 FC 00 3C 00  00 3C 00 0F 81 FC F0 7E :74
D050: 60 F0 5E 60 03 C3 FC FC  3C C0 FC 2C C0 01 E7 FC :94
D060: FE 18 C0 FE 18 C0 00 00  00 FF FF FF FF FF 7F 03 :29
D070: E7 FC FC 18 C0 EC 18 C0  0F EF FC F0 7E C0 B0 6E :C1
D080: C0 3F E7 FC C0 18 60 C0  18 60 FF E7 FC 00 18 00 :4C
D090: 00 18 00 00 00 00 00 18  00 22 1A 22 00 00 00 00 :8E
D0A0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D0B0: 22 22 35 5D 55 30 1C 00  BA BE AA 2E BE AA 0C 3C :77
D0C0: 00 1D 7D 55 17 00 FF 03  FF FF AB 00 FF 28 C3 2A :C5
D0D0: 03 FF C0 14 C3 15 00 3C  00 FE FF FF 00 3C 3F 00 :61
D0E0: 1C 00 D5 5F FF 00 1C 3F  14 C3 15 02 EB C0 28 C3 :2E
D0F0: 2A 2B 00 D5 03 55 D5 17  00 D5 1D 69 55 0C 28 00 :52
-------------------------------------------------------------
sum : 03 FD 31 43 0D 3C E7 8C  97 D3 DF D7 34 A5 17 C6 :06
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D100: AE AA AA 3A 96 AA 30 14  00 35 55 55 00 00 00 00 :9F
D110: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D120: 22 22 55 7D 5C 00 3C 0C  AA BE AC AA BE B8 00 3C :2A
D130: 30 55 7D 74 FF 00 D4 FF  FF C0 FF 00 E8 A8 C3 28 :81
D140: 03 FF 80 54 C3 54 00 3C  00 FE FF FF FC 3C 00 00 :5D
D150: 3C 00 FD 7F FF FC 3C 00  54 C3 54 02 EB 80 A8 C3 :32
D160: 28 55 00 E8 55 55 C0 55  00 D4 55 29 74 00 28 30 :42
D170: AA AA B8 AA 96 AC 00 14  0C 55 55 5C 00 00 00 00 :1E
D180: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D190: 22 22 00 30 C0 00 30 C0  88 B0 C8 0F FF FF 00 30 :61
D1A0: C0 20 30 C0 0F FF FF 00  3F C0 80 3F C0 0F C0 3F :69
D1B0: 00 C0 30 00 FF F0 3F 00  0F 3F 0F 0F BF BF FF 0F :16
D1C0: 00 0C 03 1F CF 03 5F FC  0E 00 0C 02 2F CF 82 AF :A6
D1D0: FC 3F 00 0C 3F 05 0F 3F  55 FC 0F 80 30 00 80 3F :A8
D1E0: 80 AA B0 0F F5 43 00 35  7F 20 35 43 00 00 00 00 :6D
D1F0: 0F E0 05 00 25 55 80 20  05 0F E0 0A 00 2A AA 20 :00
-------------------------------------------------------------
sum : 7E F6 C9 BA 94 8A A8 24  D6 77 84 B1 DE E2 FE 27 :48
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 -6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D200: 20 0A 0F FF C1 00 3F F5  80 3F C1 0F C0 30 00 C0 :6C
D210: 3A 00 FF F0 3F 00 0C 3F  0F 0D BF BF FC 0F 00 0C :64
D220: 03 1F CE 03 5F FC 0E 00  0C 02 2F CD 82 AF FC 3F :D2
D230: 00 0E 3F 05 0E 3F 55 FE  0F 80 3F 00 80 30 80 AA :9A
D240: B0 0F F5 7F 00 35 40 20  35 40 0F FF FF 00 30 C0 :3A
D250: 80 30 C0 00 30 C0 00 30  C0 22 32 C2 00 00 00 00 :66
D260: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D270: 22 22 03 0C 00 03 0C 00  8B 0C 88 FF FF F0 03 0C :7E
D280: 00 03 0C 02 FF FF F0 03  FC 00 03 FC 08 FC 03 F0 :F4
D290: 0C 03 00 0F FF 02 F0 00  FC F0 F0 FC FB FF FC 30 :0D
D2A0: 00 F0 F1 FC C0 35 FF C2  20 00 F0 E0 FC C0 2A FF :68
D2B0: C0 30 00 FC F0 50 FC 35  5F FE 08 03 F0 F8 03 00 :B0
D2C0: 0A AB 00 C1 57 F0 FD 54  00 C1 54 02 00 00 00 00 :25
D2D0: F0 0F F0 FF FC 00 F0 0C  00 F0 0F F0 FF FC 00 F0 :C0
D2E0: 0C 02 43 FF F0 7F FC 00  43 FC 00 0C 03 F0 AC 03 :A8
D2F0: 00 0F FF 02 30 00 FC 70  F0 FC 3B FF FC 30 00 F0 :EE
-------------------------------------------------------------
sum : 81 89 02 4C BE 28 42 D4  5C D3 40 33 A9 DD 87 A5 :A8
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D300: B1 FC C0 35 FF C2 20 00  F0 62 FC C0 2A FF C0 B0 :2A
D310: 00 FC B0 50 FC B5 5F FC  F8 03 F0 08 03 00 0A AB :B3
D320: 00 FF 57 F0 03 54 00 03  54 02 FF FF F0 03 0C 00 :F3
D330: 03 0C 00 03 0C 00 03 0C  00 23 2C 22 00 00 00 00 :9E
D340: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D350: 22 22 FF FF FF 0F FF FF  0F FF FF F0 C3 0C 30 C3 :0D
D360: 0C 30 C3 0C EE 00 07 EF  FF FF EE 00 07 D8 00 05 :BF
D370: DA 3F FD D8 C0 05 A0 00  05 B5 0F FD A0 30 05 00 :EE
D380: 00 00 1B A3 FF 03 0C 07  A5 80 07 B5 D0 F8 A5 83 :A4
D390: 18 E5 80 3C F5 AA 03 E5  80 C3 A5 80 C0 B5 D7 0F :03
D3A0: A5 83 1F 05 81 C0 15 AE  37 05 86 37 00 00 00 00 :49
D3B0: A5 83 80 B5 AC 6F A5 8C  6F E5 83 80 F5 DC 57 E5 :0D
D3C0: 8C 57 A5 81 C0 B5 AE 2A  A5 86 2A 05 80 C0 15 D7 :DC
D3D0: 05 05 83 35 A5 80 1C B5  AA 02 A5 80 C2 E5 80 07 :B7
D3E0: F5 D4 58 E5 83 18 A0 00  00 BB A0 AF A3 0C 07 00 :01
D3F0: 00 05 15 45 55 00 30 05  B8 00 05 BA 0A AD B8 C0 :8F
-------------------------------------------------------------
sum : A4 B4 55 D4 15 08 13 8B  A9 AD 3C B0 FB FD 32 5A :02
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D400: 05 EE 00 07 EF 55 57 EE  00 07 F0 C3 0C 30 C3 0C :48
D410: 30 C3 0C FF FF FF 0F FF  FF 0F FF FF 00 00 00 00 :16
D420: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D430: 22 22 FF FF FF FF FF F0  FF FF F0 30 C3 0F 30 C3 :12
D440: 0C 30 C3 0C E0 00 77 FF  FF F7 E0 00 77 E0 00 1B :A9
D450: FF FC 7B E0 03 1B E0 00  05 FF F1 FD E0 0C 05 00 :37
D460: 00 00 FF C6 F8 E0 30 C0  E0 01 E5 1F 1D FD 18 C1 :65
D470: E5 3C 01 67 C0 7D 7F C3  01 67 03 01 65 F0 FD 7D :43
D480: F8 C1 65 03 81 60 FC 7D  78 FC 61 60 00 00 00 00 :B0
D490: 01 C1 65 FE 3D 7D FE 31  65 01 C1 67 FE 3D 7F FE :54
D4A0: 31 67 03 81 65 FC 7D 7D  FC 61 65 03 01 60 50 FD :EA
D4B0: 78 54 C1 60 38 01 65 80  FD 7D 83 01 65 E0 01 67 :B6
D4C0: 1C 3D 7F 18 C1 67 00 00  05 EA 8E FD E0 30 C5 E0 :47
D4D0: 00 00 F5 43 F8 E0 0C 00  E0 00 1D EA A8 FD E0 03 :8B
D4E0: 1D E0 00 77 F5 55 F7 E0  00 77 30 C3 0F 30 C3 0C :0D
D4F0: 30 C3 0C FF FF FF FF FF  F0 FF FF F0 00 00 00 00 :D8
-------------------------------------------------------------
sum : 52 58 57 D1 90 40 D1 71  16 AE 7C 74 A3 F2 45 9B :0D
```

```
       +0 -+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D500: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D510: 22 22 00 00 00 31 59 20  88 98 88 00 00 00 8F BF :E4
D520: F6 20 3C 00 00 66 00 37  99 F0 88 18 08 01 C3 80 :64
D530: 4A 3C 4C 22 3C 42 00 00  00 1F FF F8 9F FF F8 01 :1F
D540: C3 80 12 3C 58 22 3C 42  00 66 00 C7 19 E2 08 18 :D1
D550: 08 00 00 00 1F BF DC 20  3C 22 00 00 00 63 B9 E3 :3F
D560: 88 18 08 00 00 00 0C 81  30 22 22 02 00 00 00 00 :AB
D570: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D580: 22 22 00 7E 00 20 7E 02  9E 7E 7C 01 EF 80 91 EF :EA
D590: 81 21 EF 8C 02 EF C0 36  EF EC 82 EF C0 03 5F C0 :32
D5A0: 5F 5F FA 17 5F D0 00 00  00 FE AF FF 2A AA A8 00 :26
D5B0: 00 00 BF 5F 7D 15 55 50  02 AB C0 6E AB FE 0A AB :8E
D5C0: C8 03 6D 40 9B 6D 6C 03  6D 40 01 AA 80 25 AA 85 :1B
D5D0: 91 AA 88 00 56 00 08 56  00 36 56 7C 00 00 00 00 :7F
D5E0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D5F0: 22 22 00 00 00 02 7E 20  88 00 08 01 E7 80 15 FF :F0
-------------------------------------------------------------
sum : 32 87 3F 1E 82 1D 9A D3  A9 DA FD 5D AB 15 6C 7F :AA
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D600: 88 01 E7 82 82 A7 C1 8F  FF F1 82 A7 C1 61 45 46 :31
D610: 7F FF FE 61 45 46 F8 00  1F FF FF FF F8 00 1F 61 :F4
D620: 45 C6 7F FF FE 61 45 C6  82 A7 C1 8F FF F1 82 A7 :85
D630: C1 01 65 80 2D FF 96 01  65 80 00 00 00 08 7E 08 :DD
D640: 80 00 00 00 00 00 00 81  00 22 22 22 00 00 00 00 :67
D650: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D660: 22 22 00 00 00 01 FF 80  89 FF 88 08 00 10 35 7F :A0
D670: 6C 35 7F 6C 30 00 08 CA  BF B7 CA BF B7 20 00 04 :68
D680: 94 FF 39 D4 18 3B 20 00  04 99 EF 99 D8 2C 1B 20 :77
D690: 00 04 95 55 F9 D5 55 FB  10 00 0C 4F FF F2 6C 00 :D4
D6A0: 32 0C 00 30 33 FF CC 33  81 CC 01 C3 80 40 3C 02 :AE
D6B0: 7E 00 7E 00 00 00 55 42  AA 7F C3 FE 00 00 00 00 :7D
D6C0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D6D0: 22 22 01 81 80 01 99 80  9F FF F8 01 C7 80 01 99 :D8
D6E0: 80 19 99 9A 6B A7 FE 6B  99 FE 6B 99 FE 05 47 E0 :0C
D6F0: 00 18 00 10 18 1A 00 00  00 1A BF F8 9A BF F8 01 :7D
-------------------------------------------------------------
sum : 01 80 2E 52 69 1F D8 8C  D4 EA 97 59 25 2C 9C B9 :41
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D700: 45 E0 00 18 00 14 18 1A  6A A3 FE 6A 89 FE 6A 89 :72
D710: FE 01 45 80 01 19 80 15  19 9A 00 80 80 00 98 80 :3E
D720: 9A 9A F8 01 81 80 01 81  80 21 A1 A2 00 00 00 00 :94
D730: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D740: 22 22 1F FF F8 1F FF F8  1F FF F8 50 1C 0F 50 1C :6D
D750: 0F 55 5F FF A0 2C 0F A0  2C 0F AA AF FF 1F DF F8 :C6
D760: 10 1C 08 10 1C 08 A0 2C  0F A0 2C 0F AA AF FF 50 :C6
D770: 1C 0F 50 1C 0F 55 5F FF  1F EF F8 10 2C 08 10 2C :DF
D780: 08 50 1C 0F 50 1C 0F 55  5F FF A0 2C 0F A0 2C 0F :67
D790: AA AF FF 15 5D 58 15 5D  58 15 5D 58 00 00 00 00 :B6
D7A0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D7B0: 22 22 00 00 00 00 FF 00  88 FF 08 00 00 00 07 FF :D8
D7C0: E0 23 FF C2 00 00 00 1B  FF F8 98 FF 38 00 00 00 :A5
D7D0: 35 FF FC 34 7E 7E 00 00  00 2B FF FC AA 7E 7C 00 :2A
D7E0: 00 00 15 FF FC 14 7E 7E  00 00 00 2B BF FC AA 3E :EE
D7F0: 7C 00 00 00 17 55 F8 14  55 3A 00 00 00 06 AA E0 :13
-------------------------------------------------------------
sum : 9F 60 3E DC 83 B0 4F E2  1F 6B 01 54 AA 03 43 09 :55
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D800: 82 AA C8 00 00 00 00 D5  00 20 D5 22 00 00 00 00 :E0
D810: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D820: 22 22 00 FF 00 00 FF 00  88 FF 08 07 FF E0 07 00 :BE
D830: E0 27 00 E2 1B FF F8 18  7E 18 98 7E 18 35 01 FC :09
D840: 31 01 8C 31 7F 8C 2A 3C  FC 22 3C CC A2 BF CC 36 :E9
D850: 1C FC 32 1C CC 32 DF CC  2B 00 BC 21 00 8C A1 2A :6E
D860: 8C 15 55 78 10 54 18 10  54 1A 06 AA E0 06 00 E0 :DE
D870: 86 00 E8 00 D5 00 00 D5  00 22 D5 22 00 00 00 00 :31
D880: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D890: 22 22 3F 00 00 3F 00 00  BF 08 88 7E 3C 00 55 BD :DD
D8A0: 80 54 3C 22 7F 99 FC 3D  FF BC BD 99 BC 7F E7 FE :B4
D8B0: 7B 7F DE 7B 67 DE 47 FF  E2 7A BF DE C2 BF C2 FF :19
D8C0: 99 FE FD FF BE FD 99 BE  E7 FF FE E2 7E 7C E2 7E :C5
D8D0: 7C 78 18 FE 78 18 AA 7A  3A AA 00 00 FE 00 00 D6 :76
D8E0: 88 88 D6 00 00 FC 00 00  FC 22 22 FC 00 00 00 00 :1E
D8F0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
-----------------------------------------------------------
sum : 9D F8 07 40 67 D8 36 E6  D6 9E 6C 33 CF 20 55 B0 :3E

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D900: 22 22 00 00 FC 00 00 FC  88 88 FC 00 3C 7E 01 BD :C0
D910: AA 20 3C 2A 3F 99 FE 3D  FF BC BD 99 BC 7F E7 FE :74
D920: 7B 7F DE 7B 67 DE 47 FF  E2 7A BF DE C2 BF C2 7F :99
D930: 99 FF 7D FF BF 7D 99 BF  7F FF E7 3E 7E 47 BE 7E :4C
D940: 47 7F 18 1E 55 18 1E 55  3A 3E 7F 00 00 6B 00 00 :3E
D950: EB 88 88 3F 00 00 3F 00  00 3F 22 22 00 00 00 00 :FC
D960: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D970: 22 22 00 00 00 1F FF F8  9F FF F8 0F E7 F0 30 18 :1E
D980: 0C 30 18 0E 18 00 18 60  18 06 67 FF E6 3C 00 3C :D4
D990: D8 18 1B DB FF DB FE 00  7F FD FF BF FD FF BF FE :B1
D9A0: 00 7F FD 55 BF FD 55 BF  3C 00 3C 98 08 1B 9A AA :18
D9B0: DB 10 00 18 40 10 06 45  55 46 0A A2 A0 20 08 0C :B9
D9C0: A0 08 0C 00 00 00 15 55  58 35 55 5A 00 00 00 00 :5A
D9D0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
D9E0: 22 22 00 00 00 1F FF F8  9F FF F8 00 00 00 3F FF :2E
D9F0: FC 30 18 0E 00 00 00 78  18 1E 67 FF E6 18 00 18 :7C
-----------------------------------------------------------
sum : B1 1A 8B 65 CC 32 CF 7D  08 D4 58 37 90 EC 38 1B :3F

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DA00: FC 18 3F DB FF DB FC 00  3F FF FF FF FD FF BF FC :F7
DA10: 00 3F FF 55 FF FD 55 BF  18 00 18 BC 08 3F 9A AA :1A
DA20: DB 00 00 00 50 10 1E 45  55 46 00 00 00 2A AA AC :B9
DA30: A0 08 0C 00 00 00 15 55  58 35 55 5A 00 00 00 00 :5A
DA40: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DA50: 22 22 00 03 C0 00 03 C0  88 8B C8 00 00 78 00 00 :1D
DA60: 78 22 22 7A 00 00 1E 00  00 1E 88 88 9E 00 00 0F :2F
DA70: 00 00 0F 22 22 2F 00 00  07 00 00 07 88 88 87 00 :27
DA80: 00 07 00 00 07 22 22 27  00 00 0F 00 00 0F 88 88 :A7
DA90: 8F 00 00 1C 00 00 1C 22  22 1E 00 00 78 00 00 78 :19
DAA0: 88 88 78 00 03 C0 00 03  C0 22 23 C2 00 00 00 00 :15
DAB0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DAC0: 22 22 00 00 00 00 00 00  88 88 88 00 3F 00 00 3F :5A
DAD0: 00 22 3F 22 01 E3 E0 01  E3 E0 89 EB E8 0F 00 7C :F2
DAE0: 0F 00 7C 2F 22 7C 38 00  1F 38 00 1F B8 88 9F 38 :1D
DAF0: 00 1F 38 00 1F 3A 22 1F  0F 00 7C 0F 00 7C 8F 08 :9E
-----------------------------------------------------------
sum : 59 95 E6 3C 7C 92 2D 95  1E 03 7B 7F 82 8A 40 A0 :E7

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DB00: 7C 01 E3 E0 01 E3 E0 21  E3 E2 00 3F 00 00 3F 00 :68
DB10: 88 BF 08 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :B5
DB20: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DB30: 22 22 03 C0 00 03 C0 00  8B C8 88 1E 00 00 1E 00 :E1
DB40: 00 1E 22 22 78 00 00 78  00 00 78 88 88 F0 00 00 :CA
DB50: F0 00 00 F2 22 22 E0 00  00 E0 00 00 E8 88 88 E0 :BE
DB60: 00 00 E0 00 00 E2 22 22  F0 00 00 F0 00 00 F0 88 :5E
DB70: 88 38 00 00 38 00 00 3A  22 22 1E 00 00 1E 00 00 :B2
DB80: 9E 88 88 03 C0 00 03 C0  00 23 C2 22 00 00 00 00 :3B
DB90: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DBA0: 22 22 00 00 00 00 00 00  88 88 88 00 FC 00 00 FC :D4
DBB0: 00 22 FC 22 07 C7 80 07  C7 80 87 C7 88 3E 00 F0 :E0
DBC0: 3E 00 F0 3E 22 F2 F8 00  1C F8 00 1C F8 88 9C F8 :BC
DBD0: 00 1C F8 00 1C FA 22 1E  3E 00 F0 3E 00 F0 BE 88 :0C
DBE0: F0 07 C7 80 07 C7 80 27  C7 A2 00 FC 00 00 FC 00 :14
DBF0: 88 FC 88 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :72
-----------------------------------------------------------
sum : 14 23 AB 97 DF 64 CF 11  00 B5 23 58 EC 4C 2B 18 :47

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DC00: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DC10: 22 22 00 00 00 00 18 00  88 98 88 00 00 00 00 3C :40
DC20: 00 22 3C 22 00 00 00 00  5E 00 88 5E 08 00 00 00 :CC
DC30: 02 BF C0 22 BF C2 00 00  00 1D 5F F8 9D 5F F8 00 :8C
DC40: 00 00 02 AB C0 22 AB C2  00 00 00 00 56 00 88 56 :30
DC50: 08 00 00 00 00 2C 00 22  2C 22 00 00 00 00 18 00 :BC
DC60: 88 98 88 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :0E
DC70: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DC80: 22 22 00 7E 00 00 7E 00  BE 7E 7C 01 EF 80 01 EF :58
DC90: 80 31 EF 8C 02 EF C0 02  EF C0 B2 EF CC 03 5F C0 :1D
DCA0: 03 5F C0 33 5F CC 02 AF  C0 00 00 00 B0 00 0C 03 :B0
DCB0: 5F 40 00 00 00 30 00 0C  02 AB C0 02 AB C0 B2 AB :12
DCC0: CC 03 6D 40 03 6D 40 33  6D 4C 01 AA 80 01 AA 80 :6E
DCD0: B1 AA 8C 00 56 00 00 56  00 3E 56 7C 00 00 00 00 :A3
DCE0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DCF0: 22 22 03 FF C0 00 00 00  88 00 08 0F FF F0 0C 3C :DC
-----------------------------------------------------------
sum : 57 5C 31 6B F9 68 DB C2  0E 6C DE 9F 90 93 6C 11 :E4

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DD00: 30 2C 3C 32 3F FF FC 30  FF 0C BQ FF 0C 3F 7F FC :B4
DD10: 33 FF CC 33 7F CC AA FF  FF FF FF FF AA FF FF 3D :06
DD20: 5D FC 33 FF CC 31 5D CC  3F AB FC 30 FF 0C B0 AB :2D
DD30: 0C 0F D7 F0 0C 3C 30 2C  14 32 03 FF C0 00 00 00 :8E
DD40: 88 00 08 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :F6
DD50: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DD60: 22 22 00 00 00 01 FF 80  89 FF 88 0C 00 30 33 7F :C2
DD70: 4C 33 7F 4C 18 00 18 E6  BF A7 E6 BF A7 18 00 18 :42
DD80: A5 7F 65 E5 7F 67 18 00  18 A6 DB 65 E6 18 67 0C :DB
DD90: 00 30 93 55 C9 F3 55 CF  07 00 E0 48 AB 12 78 AB :07
DDA0: 1E 03 FF C0 34 00 2C 3C  00 3C 00 AA 80 41 55 42 :BA
DDB0: 7F 55 7E 00 00 00 55 42  AA 7F C3 FE 00 00 00 00 :D3
DDC0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DDD0: 22 22 00 03 FF 00 03 FF  88 8B FF FF FF FF FF FF :55
DDE0: 55 FF FF 55 7F FF FF 60  03 55 60 03 55 3F FF FF :D2
DDF0: 30 01 FF 30 01 FF 1F FF  FF 1F FF FF 9F FF FF 15 :4C
-----------------------------------------------------------
sum : AB B4 0C 22 A9 91 69 48  FC 10 1A 70 20 3A 92 CB :C5

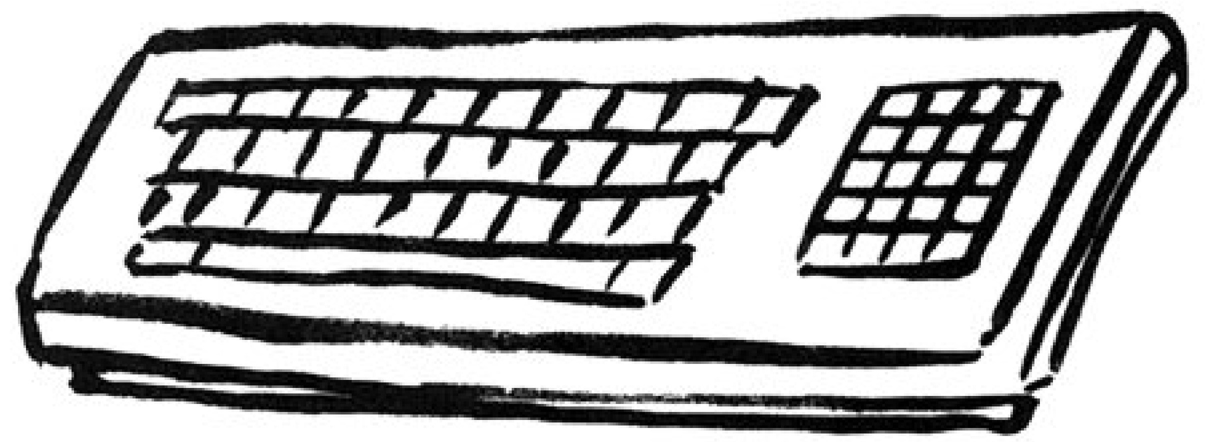
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DE00: 55 FF 15 55 FF 15 55 FF  3A AB 55 30 01 55 B0 01 :97
DE10: 55 55 57 55 40 03 55 40  03 55 AA AB 55 AA AB 55 :DA
DE20: AA AB 55 00 03 55 00 03  55 22 23 55 00 00 00 00 :F4
DE30: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DE40: 22 22 FF C0 00 FF C0 00  FF C8 88 FF FF FF AA FF :B7
DE50: FF AA FF FF FF FF FE AA  C0 06 AA C0 06 FF FF FC :7D
DE60: FF 80 0C FF 80 0C FF FF  F8 FF FF F8 FF FF F8 FF :F7
DE70: D5 58 FF D5 58 FF D5 5A  AA AA AC AA 80 0C AA 80 :E7
DE80: 0C AA D5 56 AA C0 06 AA  C0 06 AA EA AB AA EA AB :3F
DE90: AA EA AB AA C0 00 AA C0  00 AA C2 22 00 00 00 00 :A1
DEA0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DEB0: 22 22 00 00 00 FF FC 00  FF FC 88 00 00 00 FF FC :BD
DEC0: 00 FF FE 22 30 00 00 BF  FF FF 30 00 00 0C 00 00 :48
DED0: 5F FF FF 0C 00 00 03 FF  FF AB FF FF 03 FF FF 0C :20
DEE0: 00 00 5D 55 55 0C 00 00  30 00 00 BA AA AA 30 00 :81
DEF0: 00 00 00 00 D5 54 00 D5  56 22 00 00 00 AA AC 00 :CC
-----------------------------------------------------------
sum : 80 57 A4 C0 DD 95 FB 52  46 11 22 56 32 11 6A C7 :3D

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DF00: AA AC 88 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :44
DF10: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DF20: 22 22 00 00 00 00 3F FF  88 BF FF 00 00 00 00 3F :07
DF30: FF 22 3F FF 00 00 0C FF  FF FF 00 00 0C 00 00 30 :A4
DF40: FF FF FF 00 00 30 FF FF  C0 FF FF FF FF FF C0 00 :A6
DF50: 00 30 55 55 7F 00 00 30  00 00 0C AA AA AF 00 00 :98
DF60: 0C 00 00 00 00 15 57 22  15 57 00 00 00 00 2A AB :DB
DF70: 88 AA AB 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :43
DF80: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
DF90: 22 22 00 55 5F 00 00 0F  88 AA AF 00 AA B5 00 00 :47
DFA0: 15 22 55 55 00 D5 6A 00  00 2A 88 2A AA 3F EA D5 :A4
DFB0: 00 00 55 00 15 55 2F F5  FF 00 00 FF 80 0A FF 15 :7F
DFC0: FB FF 00 01 FF 00 05 FF  2A BF FF 00 03 00 80 03 :6C
DFD0: 00 15 57 80 00 06 7F 00  06 7F 2A AF 00 00 0C FF :DA
DFE0: 80 0C 80 15 5E 00 00 19  EA 00 19 00 00 00 00 00 :9B
DFF0: 2A BE 00 00 19 D5 80 19  00 15 5E 00 00 19 D5 00 :D0
-----------------------------------------------------------
sum : 3A EB 47 94 69 4A 4E 94  0D 7F 25 C5 8C C5 34 4A :DA

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
E000: 19 00 2A BE 00 00 19 EA  80 19 00 15 5F 00 00 0C :1D
E010: FF 00 0C 80 2A AF 80 00  06 7F 80 06 7F 15 5F FF :E1
E020: 00 03 00 00 03 00 2A FB  FF 00 01 FF 80 05 FF 17 :C5
E030: F5 FF 00 00 FF 00 0A FF  3F EA AA 00 00 2A 80 15 :8E
E040: 2A 00 D5 55 00 00 15 22  2A 95 00 AA AA 00 00 0A :A8
E050: 88 55 4A 00 55 5F 00 00  0F 22 AA AF 00 00 00 00 :65
E060: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
E070: 22 22 FA AA 00 F0 00 00  F5 55 88 5D 55 00 58 00 :B4
E080: 00 5A AA 22 AE AB 00 AC  00 00 AD 54 88 57 57 FC :5E
E090: 56 00 00 56 A8 00 FF AF  E8 FF 00 00 FF 50 00 FF :37
E0A0: DF 54 FF 80 00 FF A0 00  FF FA A8 00 C0 00 00 C0 :72
E0B0: 00 01 F5 54 FE 60 00 FE  60 00 00 FA A8 FF 30 00 :D7
E0C0: 01 30 00 00 7D 54 57 98  00 00 98 00 00 00 00 00 :89
E0D0: 00 7D 54 AB 98 00 00 98  00 00 7A A8 AB 98 00 00 :11
E0E0: 98 00 00 7D 54 57 98 00  00 98 00 00 FA A8 FF 30 :C1
E0F0: 00 01 30 00 01 F5 54 FE  60 00 FE 60 00 FF FA A8 :D8
-----------------------------------------------------------
sum : AF D6 71 B1 3F A8 4C 15  21 1F C2 26 F1 29 B6 F6 :DD

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
E100: 00 C0 00 00 C0 00 FF DF  54 FF 80 00 FF A0 00 FF :CF
E110: AF E8 FF 00 00 FF 50 00  AB 57 FC AA 00 00 AA A8 :DF
E120: 00 56 AB 00 54 00 00 55  54 22 AD 55 00 A8 00 00 :CA
E130: AA AA 88 FA AA 00 F0 00  00 F5 55 22 00 00 00 00 :DC
E140: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
E150: 22 22 00 00 00 00 01 80  9F E1 87 07 FE 7F 00 01 :51
E160: 80 18 01 80 02 00 00 01  FF FF 99 FF FF 04 7F FE :32
E170: 01 00 01 19 00 01 02 20  1E 00 80 01 80 9F E1 04 :E1
E180: 47 FF 01 00 00 01 10 00  00 23 FF 1A 81 FF 9A 89 :37
E190: FF 04 45 7F 01 01 7F 01  11 7F 02 2A BF 00 80 BF :03
E1A0: 80 80 BF 04 55 57 01 01  57 19 01 57 00 00 00 00 :39
E1B0: 02 02 AB 00 A8 AB 98 A8  AB 04 55 57 01 01 57 19 :0F
E1C0: 01 57 02 2A BA 00 80 BA  80 80 BA 04 45 75 01 01 :F2
E1D0: 75 01 11 75 00 23 AA 1A  81 AA 9A 89 AA 04 47 55 :7B
E1E0: 01 00 00 01 10 00 02 20  0A 00 80 01 80 9A A1 04 :7E
E1F0: 75 54 01 00 01 19 00 01  02 00 00 01 AA AA 99 AA :7F
-----------------------------------------------------------
sum : B0 13 F8 B6 89 40 1E FC  B7 36 49 A9 D6 27 FD 31 :5E
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
E200: AA 07 54 55 00 01 00 18  01 00 00 00 00 00 01 80 :F5
E210: 9F E1 87 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :6D
E220: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
E230: 22 22 00 00 00 01 80 00  E1 87 F8 FE 7F C0 01 80 :E3
E240: 00 01 80 1A 00 00 60 FF  FF 00 FF FF 18 7F FC 60 :EA
E250: 80 01 80 80 01 9A 78 06  60 80 01 80 87 F1 80 FF :F2
E260: C6 60 00 01 80 00 19 82  FF 66 00 FF 01 F8 FF 19 :B7
E270: F8 FD E6 60 FD 81 80 FD  99 82 F7 FE 60 F7 81 80 :9E
E280: F7 81 80 DF FE 60 DF 81  80 DF 81 9A 00 00 00 00 :0F
E290: 7F E0 60 7F 9F 80 7F 9F  98 7F FE 60 7F 81 80 7F :EF
E2A0: 81 9A AF FE 60 AF 81 80  AF 81 80 57 E6 60 57 81 :FD
E2B0: 80 57 99 82 AA E6 00 AA  81 F8 AA 99 F8 55 A6 60 :3B
E2C0: 00 01 80 00 19 82 28 06  60 80 01 80 82 A9 80 55 :AB
E2D0: 52 60 80 01 80 80 01 9A  00 00 60 AA AA 80 AA AA :56
E2E0: 98 54 55 20 01 00 00 01  00 1A 00 00 00 01 80 00 :FE
E2F0: E1 87 F8 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :C6
-------------------------------------------------------------
sum : EB F7 36 4F BF 94 81 0F  09 A4 3D D2 08 7F 25 79 :2B
```



## リスト7-6 アイテムキャラクタ“DATA 3”

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C010: 22 22 00 00 00 3F FF FC  BF FF FC 1F FF F8 20 00 :6E
C020: 04 20 00 06 1F FF F8 27  E7 C4 A7 E7 C4 1F FF F8 :7A
C030: 21 86 64 21 86 66 1F FF  F8 21 87 C4 A1 87 C4 1F :A5
C040: FF F8 21 86 64 21 86 66  1F FF F8 21 87 C4 A1 87 :B9
C050: C4 1F FF F8 20 00 04 20  00 06 00 00 00 3F FF FC :5E
C060: BF FF FC 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :20
C070: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C080: 22 22 00 00 00 3F FF FC  BF FF FC 0A AA A8 35 55 :1E
C090: 54 20 00 06 17 D7 D0 2B  EF EC A3 C7 C4 0E EE E8 :50
C0A0: 37 77 74 26 66 66 17 57  D0 2E AF EC A6 07 C4 0E :9A
C0B0: EE E8 37 77 74 26 66 66  17 D7 D0 2B EF EC A3 C7 :18
C0C0: C4 0A AA A8 35 55 54 20  00 06 00 00 00 3F FF FC :5E
C0D0: BF FF FC 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :20
C0E0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C0F0: 22 22 00 00 00 3F FF FC  BF FF FC 00 00 00 3F FF :76
-------------------------------------------------------------
sum : 09 AA D1 F0 4F FB D7 40  A9 22 80 17 EE 89 4B 0D :06
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: FC 20 00 06 03 E7 C0 3F  FF FC A3 E7 C4 06 06 60 :C0
C110: 3F FF FC 26 06 66 03 C7  C0 3F FF FC A3 C7 C4 00 :BE
C120: 66 60 3F FF FC 20 66 66  07 C7 C0 3F FF FC A7 C7 :22
C130: C4 00 00 00 3F FF FC 20  00 06 00 00 00 3F FF FC :5E
C140: BF FF FC 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :20
C150: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C160: 22 22 00 00 1F 00 00 1F  88 88 9F 00 00 0E 1F FF :5D
C170: FE 00 00 0E C7 F9 BC FF  FF FC C7 F9 BC 00 00 0E :0C
C180: 1F FF FE 00 00 0E 00 00  1F 00 00 1F 88 88 9F F8 :0F
C190: 00 00 F8 00 00 FA 22 22  70 00 00 7F FF F8 70 00 :8C
C1A0: 00 3C FF F3 3F FF FF 3C  FF F3 70 00 00 7F FF F8 :7F
C1B0: 70 00 00 F8 00 00 F8 00  00 FA 22 22 00 00 00 00 :9E
C1C0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C1D0: 22 22 00 00 00 00 18 00  88 98 88 00 00 00 00 7E :82
C1E0: 00 22 7E 22 00 00 00 00  BF 00 88 BF 08 00 00 00 :D0
C1F0: 01 5F 80 21 5F A2 00 B5  00 01 0A 80 89 0A 88 00 :5D
-------------------------------------------------------------
sum : F6 7E 2A 67 C8 0E 22 CD  32 34 96 3C 3A 1F 25 E2 :62
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: 00 00 01 5F 80 21 5F A2  00 B5 00 01 0A 80 89 0A :D5
C210: 88 00 00 00 03 5F C0 23  5F C2 00 00 00 06 AF E0 :83
C220: 86 AF E8 00 00 00 0D 81  F0 2D 81 F2 00 00 00 00 :3B
C230: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C240: 22 22 3F FF FC 3F FF FC  BF FF FC 6A AA AA 40 00 :70
C250: 02 55 55 56 D0 14 15 87  C3 C1 AF EB EB A8 88 8B :46
C260: 86 66 61 D7 77 75 D0 11  55 87 C6 01 AF EE AB A8 :84
C270: 88 8B 86 66 61 D7 77 75  D0 14 15 87 C3 C1 AF EB :C1
C280: EB 6A AA AA 40 00 02 55  55 56 3F FF FC 3F FF FC :5F
C290: BF FF FC 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :20
C2A0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C2B0: 22 22 00 FF 00 00 FF 00  88 FF 88 0E 00 70 0F FF :DD
C2C0: F0 2E 00 72 08 81 10 0F  FF F0 88 81 18 08 42 10 :A2
C2D0: 0F FF F0 28 42 12 08 24  10 0A FF F0 88 24 18 08 :7B
C2E0: 18 10 0A FF F0 28 18 12  04 66 20 05 7F E0 84 66 :4B
C2F0: 28 02 00 40 02 AF C0 22  00 62 00 81 00 00 D5 00 :B5
-------------------------------------------------------------
sum : 4B E1 04 73 A3 89 88 1B  F6 38 97 F6 2C 42 1B C5 :7B
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: 88 81 88 00 2C 00 00 2C  00 22 2E 22 00 00 00 00 :5B
C310: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C320: 22 22 00 00 00 00 3C 00  88 BC 88 00 18 00 01 E7 :4C
C330: 80 21 E7 A2 00 18 00 0F  E7 F0 8F E7 F8 03 FF C0 :58
C340: 0C 00 30 2C 00 32 00 18  00 0A E7 F0 8A E7 F8 00 :FC
C350: 18 00 0A E7 F0 2A E7 F2  00 18 00 05 67 E0 85 67 :4C
C360: E8 00 18 00 02 A7 C0 22  A7 E2 00 18 00 00 C5 00 :F1
C370: 88 C5 88 00 00 00 00 2C  00 22 2E 22 00 00 00 00 :73
C380: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C390: 22 22 00 00 00 00 00 00  88 88 88 00 00 00 1F FF :FA
C3A0: F8 00 00 00 00 00 00 7F  FF FE 00 00 00 1E 97 A0 :C9
C3B0: FF FF FF 1E 97 A0 10 94  20 FF FF FF 10 94 20 1C :F3
C3C0: 97 20 FF FF FF 1C 97 20  10 94 20 FF FF FF 10 94 :EC
C3D0: 20 10 67 BC FF FF FF 10  67 BC 00 00 00 7F FF FE :FF
C3E0: 00 00 00 00 00 00 1F FF  F8 00 00 00 00 00 00 00 :16
C3F0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
-------------------------------------------------------------
sum : 8E DA AE 8E B3 D6 40 6D  C4 C9 01 36 10 FA 27 C1 :90
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: 22 22 1C 00 38 1C 00 38  9C 88 B8 17 00 E8 17 00 :DE
C410: E8 17 22 EA 17 FF E8 17  FF E8 97 FF E8 1F FF F8 :9B
C420: 1F FF F8 1F FF FA 3C 3C  3C 3C 3C 3C BC 3C 3C 3C :06
C430: 3C 3C 3C FF 3C 3C 3C 3E  3C 3C 3C 3C FF 3C BC 3C :C8
C440: 3C 3F E7 FC 3F E7 FC 3F  E7 FE 1F FF F8 1F FF F8 :D0
C450: 9F FF F8 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :FC
C460: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C470: 22 22 00 00 00 00 00 00  87 CB E0 03 81 C0 03 81 :3E
C480: C0 0F E7 F2 06 00 60 06  00 60 9E 66 78 06 00 60 :56
C490: 06 00 60 1E 66 78 00 00  00 00 00 00 7F FF FE 00 :DE
C4A0: 00 00 00 00 00 FF DB FF  00 00 00 00 00 00 FF FF :D7
C4B0: FF 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :FF
C4C0: 7F FF FE 01 55 00 01 55  00 01 FF 80 00 00 00 00 :A8
C4D0: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C4E0: 22 22 00 00 00 00 FF 00  88 00 08 00 00 00 07 FF :D9
C4F0: E0 20 00 02 00 00 00 1F  FF F8 83 FF C0 00 00 00 :5A
-------------------------------------------------------------
sum : A8 24 96 17 8A AF A7 91  18 2C 10 97 D3 63 14 8B :AA
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: 7F 18 FE 47 18 E2 00 00  00 BF 7E FD 87 18 E1 00 :90
C510: 00 00 FA C2 AF 82 C2 A1  00 00 00 6F EF F6 0F EF :A2
C520: F0 00 00 00 68 EF 16 08  EF 10 00 00 00 3F 00 FC :9F
C530: 87 00 E0 00 00 00 07 FF  E0 20 FF 02 00 00 00 00 :6E
C540: 00 00 00 00 00 00 88 88  88 00 00 00 00 00 00 22 :BA
C550: 22 22 00 80 80 01 81 80  89 89 88 05 41 40 07 C3 :30
C560: E0 27 C3 E2 0A AA A0 0F  FF F0 8F FF F0 15 55 54 :3A
C570: 3F FF FC 3F FF FC 2A 2A  2A 7E 7E 7E 7E 7E 7E 50 :36
C580: 00 15 F8 00 1F F8 00 1F  A2 AA 8A F3 FF CF F3 FF :CC
C590: CF 44 14 45 E6 3C 67 E6  3C 67 22 AA 88 33 FF CC :D0
C5A0: 33 FF CC 00 00 00 00 00  00 22 22 22 00 00 00 00 :64
C5B0: 00 00 00 00 00 00 FF FF  FF 00 00 00 00 00 00 FF :FC
C5C0: FF FF 00 00 00 34 00 2C  00 00 00 00 E7 00 76 E7 :A2
C5D0: 6E 00 E7 00 00 E7 00 76  E7 6E 00 E7 00 00 00 00 :EE
C5E0: 3E 66 7C 00 00 00 00 00  00 07 FF E0 00 00 00 00 :06
C5F0: 00 00 7E BD 7E 00 00 00  00 00 00 AF 5A F5 00 00 :B7
-------------------------------------------------------------
sum : E4 1D 50 AC 3B 49 18 8F  CD 8E DF 25 ED 17 32 25 :E2
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: 00 00 00 00 77 FF EE 00  00 00 00 00 00 B8 00 1D :39
C610: 00 00 00 00 00 00 24 00  24 00 FF 00 00 00 00 00 :47
C620: 00 00 00 00 00 00 FF FF  FF 00 00 00 00 00 00 FF :FC
C630: FF FF 00 00 00 00 3E 00  F0 2A 1F 00 00 00 07 FF :7B
C640: 80 85 54 87 00 00 00 1F  FF E0 10 2A A0 00 20 00 :D8
C650: 7F FF FF 40 35 55 06 10  00 FF FF FF 86 1A A1 00 :9B
C660: 10 00 FF FF FE 80 15 52  F8 10 00 FF FF FC F8 1A :07
C670: A4 F8 20 00 FF FF FE F8  35 42 00 C0 00 3F FF FF :24
C680: 2A C0 2B 00 00 00 00 7F  80 80 2A 80 00 00 00 00 :3E
C690: 00 00 00 00 00 00 FF FF  FF 00 00 00 00 00 00 FF :FC
C6A0: FF FF 07 FF 00 02 AA 00  C2 AA 1F 1F FF C0 08 00 :21
C6B0: 80 88 00 87 3F FF F0 20  00 20 20 00 23 3F FF F8 :76
C6C0: 21 10 08 21 10 09 7F FF  FC 40 00 04 40 00 04 7F :F4
C6D0: FF FE 47 FC 02 47 FC 02  7A AB FF 5A AB 01 5A AB :B6
C6E0: 01 6A AA FF 6A AA E1 6A  AA E1 FF FF FE 9F FF D6 :6E
C6F0: 9F FF D6 E1 FF B8 A1 FF  A8 A1 FF A8 00 00 00 00 :9C
-------------------------------------------------------------
sum : 1B 39 73 49 63 86 FE 80  48 12 93 8C 30 AC 23 2B :1A
```



## リスト7-7 戦士キャラクタデータ "DATA 4"

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 00 00 00 00 00 60 00 00  00 00 00 60 3F 80 90 3F :4E
C010: 80 F0 7F C0 98 6F 40 F8  7F FF 98 57 18 78 7F FF :69
C020: FC 3E 7E 7C 7F 99 FE 7D  FF BE 47 FF E2 7A BF DE :C3
C030: 7F E7 FE 7B 7F DE 3F 99  FE 29 FF 94 00 7E 7E 01 :CB
C040: AB AE 00 01 FC 00 01 5C  00 00 00 00 00 00 00 00 :B3
C050: 00 00 00 00 00 60 00 00  00 00 00 60 00 01 9C 00 :5D
C060: 01 FC 1E 03 9E 1E 02 FE  3F FF 9E 3C 19 76 3F FF :BF
C070: FE 2A 7E 7C 7F 99 FE 7D  FF BE 47 FF E2 7A BF DE :B1
C080: 7F E7 FE 53 7F DE 7F 99  F8 3D FF A8 7E 7E 00 55 :59
C090: AB 80 3F 80 00 3A 80 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :A4
C0A0: 00 00 00 00 00 00 00 3F  FE 00 33 EE 03 FE 7F 03 :E1
C0B0: CF F5 00 1F FF FF FB EB  03 FF F3 03 2F FD 00 33 :1E
C0C0: CE 00 1F FE 00 3F 3C 00  2F FC 07 F3 CC 07 9F FC :F9
C0D0: 0F FF F0 0D 6D 7C 0F FF  F8 0F BA E8 0F FE 70 0D :35
C0E0: 57 F0 07 FF E0 06 B3 E0  00 00 00 00 00 00 00 00 :C6
C0F0: 00 00 00 00 00 00 07 FF  E0 07 DB E0 0F FE 70 0B :30
---------------------------------------------------------
sum : D2 34 EA 33 7A 35 7D 86  BA F1 84 39 CE 5D E4 99 :E5

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: F7 F0 00 1F F8 FF FB E8  0F FF F0 0B 6F FC 07 B3 :0E
C110: CC 05 9F FC 00 3F 3C 00  2F FC 00 33 CE 00 1F FE :30
C120: 01 FF F3 01 AD 7D 01 FF  FF 01 9A EB 00 7E 7F 00 :A0
C130: 6D F5 00 1F FE 00 13 AE  00 00 00 00 00 00 00 00 :40
C140: 00 00 00 00 00 00 07 C7  E0 07 C7 E0 0E 7F F0 0F :E8
C150: EF B0 1F FF F0 1B DD F0  0F FF F0 3F F6 B0 33 CF :7A
C160: E0 3F F9 E0 3C FC 00 3F  FC 00 73 CC 00 7F F8 00 :21
C170: CF FF C0 BA F4 C0 FF F8  00 D5 DF FF FE 7F C0 AF :92
C180: F3 C0 7F FC 00 53 CC 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :4D
C190: 00 00 00 00 00 00 7F F8  00 77 C8 00 FE 7E 00 AF :E1
C1A0: F6 00 FF FF 80 DB D9 80  CF FF 80 BF F5 80 73 CC :69
C1B0: 00 7F F8 00 3C FC 00 3F  FC 00 33 CF E0 3F F9 E0 :E4
C1C0: 0F FF F0 3A F6 D0 1F F8  00 15 DF FF 0E 7F F0 0B :90
C1D0: EA D0 07 FF E0 07 C7 E0  00 00 00 00 00 00 00 00 :4E
C1E0: 00 00 00 00 00 60 1F F0  00 1F F0 60 FF FE 90 DB :46
C1F0: FE F0 7F C0 98 6F 40 F8  7F FF 98 57 18 78 7F FF :E7
---------------------------------------------------------
sum : AF D5 56 C8 ED 62 97 FA  72 80 75 57 37 D9 EB 7E :B9

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: FC 3E 7E 7C 7F 99 FE 7D  FF BE 47 FF E2 7A BF DE :C3
C210: 7F E7 FE 7B 7F DE 3F 99  FE 29 FF 94 00 7E 7E 01 :CB
C220: AB AE 00 01 FC 00 01 5C  00 00 00 00 00 00 00 00 :B3
C230: 00 00 00 00 00 60 1F F0  00 1F F0 60 FF FF 9C ED :65
C240: FE FC 1E 03 9E 1E 02 FE  3F FF 9E 3C 19 76 3F FF :BC
C250: FE 2A 7E 7C 7F 99 FE 7D  FF BE 47 FF E2 7A BF DE :B1
C260: 7F E7 FE 53 7F DE 7F 99  F8 3D FF A8 7E 7E 00 55 :59
C270: AB 80 3F 80 00 3A 80 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :A4
C280: 00 00 00 00 00 00 00 3F  FE 00 33 EE 03 FE 7F 03 :E1
C290: CF F5 00 1F FF FF FB EB  0F FF F3 0D AF FD 1C 33 :D0
C2A0: CE 1C 1F FE 3E 3F 3C 3E  2F FC 3F F3 CC 3E 9F FC :00
C2B0: 3F FF F0 2F AD 7C 3F FF  F8 2E FA E8 1F FE 70 15 :6E
C2C0: 5F F0 0F FF E0 0C B3 E0  00 00 00 00 00 00 00 00 :DC
C2D0: 00 00 00 00 00 00 07 FF  E0 07 DB E0 0F FE 70 0B :30
C2E0: F7 F0 00 1F F8 FF FB E8  0F FF F0 0D 6F FC 1F B3 :28
C2F0: CC 1E 9F FC 3E 3F 3C 3E  2F FC 3F 33 CE 3E 1F FE :42
---------------------------------------------------------
sum : 4A 6E 12 B0 96 AA C3 E2  85 2B 83 CC 43 D4 2F 01 :A5

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: 3F FF F3 2F AD 7D 3F FF  FF 2D DA EB 1E 7E 7F 16 :EA
C310: 6D F5 0C 1F FE 0C 13 AE  00 00 00 00 00 00 00 00 :58
C320: 00 00 00 00 00 00 07 C7  F0 07 C7 B0 0E 7F F8 0F :D0
C330: EA B8 1F FF FC 1B DD 7C  0F FF FC 3F F7 7C 33 CF :EE
C340: FC 3F F9 5C 3C FC 7C 3F  FC 6C 73 CC 38 7F F8 38 :11
C350: CF FF F0 BA F4 B0 FF F8  00 D5 DF FF FE 7F C0 AF :B2
C360: F3 C0 7F FC 00 53 CC 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :4D
C370: 00 00 00 00 00 00 7F F8  30 77 C8 30 FE 7E 38 AF :79
C380: F6 38 FF FF FC DB D9 7C  CF FF FC BF F7 7C 73 CD :94
C390: FC 7F F9 5C 3C FC 7C 3F  FC 6C 33 CF F8 3F F9 B8 :15
C3A0: 0F FF F0 3A F6 B0 1F F8  00 15 DF FF 0E 7F F0 0B :70
C3B0: EA D0 07 FF E0 07 C7 E0  00 00 00 00 00 00 00 00 :4E
C3C0: 00 00 00 00 00 60 7F C1  98 00 00 60 FF E3 9C 3F :55
C3D0: 80 F0 FF FF 9E 63 40 F8  FF FF 9E 51 18 78 FF FF :22
C3E0: FF 2A 7E 54 FF 99 FF 41  FF 82 E7 FF E7 5A BF DA :14
C3F0: FF E7 FF 43 7F C2 FF 99  FF 29 7F 94 7E 7E 7F 01 :B8
---------------------------------------------------------
sum : BD 31 F1 89 01 4F F4 45  8A 15 C9 A6 D0 62 CF 33 :33

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: AB AA 03 FF FF 00 01 5C  00 00 00 00 00 00 00 00 :B3
C410: 00 00 00 00 00 60 00 03  9E 00 00 60 3F 07 9F 00 :46
C420: 01 FC 7F FF 9F 1E 02 F2  FF FF 9F 24 19 72 FF FF :76
C430: FF 2A 7E 6C FF 99 FF 41  FF 82 E7 FF E7 5A BF DA :2C
C440: FF E7 FF 43 7F C2 FF 99  FF 29 FF AC FE 7E 7C 55 :21
C450: AB 80 FF FF C0 2A 80 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :93
C460: 00 7F FF 00 00 00 07 FF  FF 00 33 EE 0F FE 7F 03 :33
C470: CD D5 00 1F FF FF FB E9  0F FF F3 03 2F FD 07 F3 :CD
C480: CF 00 1F FE 0F FF 3F 00  2F FC 1F F3 CF 07 9F FC :E7
C490: 3F FF F3 09 6D 7C 3F FF  FE 0A 1B A8 3F FE 7C 09 :EE
C4A0: 15 90 1F FF F8 06 B2 A0  00 00 00 00 00 00 00 00 :13
C4B0: 0F FF F0 00 00 00 1F FF  F8 07 DB E0 3F FE 7C 08 :97
C4C0: F5 90 00 1F FE FF FB E8  3F FF F3 0B 6F FC 1F F3 :3D
C4D0: CF 05 9F FC 0F FF 3F 00  2F FC 03 F3 CF 00 1F FE :C9
C4E0: 07 FF F3 01 AD 7D 07 FF  FF 01 92 E9 03 FE 7F 00 :25
C4F0: 4D 91 00 FF FF 00 33 AE  00 00 00 00 00 00 00 00 :BD
---------------------------------------------------------
sum : 6C 3E B0 EC 08 FE 46 46  3B B2 48 82 09 49 B3 22 :B6

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: 0F FF E0 00 00 00 1F FF  F8 05 4D 60 3E 7F FC 09 :78
C510: A8 90 7F FF FC 1B D8 50  CF FF FC 3F F6 90 F3 CF :46
C520: F8 3F F9 E0 FC FF F0 3F  FC 00 F3 CF E0 7F F8 00 :4F
C530: CF FF F0 BA F4 C0 FF F8  00 95 DF FF FE 7F F0 A9 :AC
C540: B3 C0 FF FF E0 77 CC 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :94
C550: FF FE 00 00 00 00 FF FF  00 75 CC 00 FE 7F C0 89 :02
C560: B2 00 FF FF E0 97 C9 80  CF FF E0 BF F5 80 F3 CF :14
C570: C0 7F F8 00 FC FF F0 3F  FC 00 F3 CF F8 3F F9 A0 :EF
C580: CF FF FC 3A F6 D0 7F F8  00 15 DF FF 3E 7F FC 09 :F6
C590: AF 10 1F FF F8 07 DB E0  00 00 00 00 00 00 00 00 :97
C5A0: 3F F8 00 00 00 60 FF FF  98 1F F0 60 FF FF 9C ED :23
C5B0: FE F0 FF FF 9E 23 40 F8  FF FF 9E 51 18 78 FF FF :60
C5C0: FF 2A 7E 54 FF 99 FF 41  FF 82 E7 FF E7 5A BF DA :14
C5D0: FF E7 FF 43 7F C2 FF 99  FF 29 FF 94 7E 7E 7F 01 :38
C5E0: AB AA 03 FF FF 00 01 5C  00 00 00 00 00 00 00 00 :B3
C5F0: 3F F8 00 00 00 60 FF FF  9E 1F F0 60 FF FF 9F ED :2C
---------------------------------------------------------
sum : 45 B4 D8 65 B1 FC 01 48  C1 0A FD 9E B6 18 F7 36 :8D

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: FE FC FF FF 9F 1E 02 F2  FF FF 9F 24 19 72 FF FF :F3
C610: FF 2A 7E 6C FF 99 FF 41  FF 82 E7 FF E7 5A BF DA :2C
C620: FF E7 FF 43 7F C2 FF 99  FF 29 FF AC FE 7E 7C 55 :21
C630: AB 80 FF FF C0 2A 80 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :93
C640: 00 7F FF 00 00 00 07 FF  FF 00 33 EE 0F FE 7F 03 :33
C650: CD D5 00 1F FF FF FB E9  3F FF F3 0D 2F FD 7F F3 :7F
C660: CF 1C 1F FE FF FF 3F 3E  2F FC FF F3 CF 3E 9F FC :48
C670: FF FF F3 2E ED 7C FF FF  FE 2E 1A E8 7F FE 7C 15 :C2
C680: 15 90 3F FF F8 0C B2 A0  00 00 00 00 00 00 00 00 :39
C690: 0F FF F0 00 00 00 1F FF  F8 07 DB E0 3F FE 7C 08 :97
C6A0: F5 90 00 1F FE FF FB E8  3F FF F3 0D 6F FC 7F F3 :9F
C6B0: CF 1D 9F FC FF FF 3F 3E  2F FC FF F3 CF 3E 9F FE :C9
C6C0: FF FF F3 2E AD 7D FF FF  FF 2E 92 E9 7F FE 7F 14 :FF
C6D0: 4D 91 3F FF FF 0C 33 AE  00 00 00 00 00 00 00 00 :08
C6E0: 0F FF F8 00 00 00 1F FF  FC 05 4D 30 3E 7F FE 09 :66
C6F0: A8 B8 7F FF FF 1B D8 7C  CF FF FF 3F F7 7C F3 CF :8D
---------------------------------------------------------
sum : 2D 7F 03 3E 68 CB F4 DE  98 07 6F DD BB B2 5D 1A :C1

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: FF 3F F9 5C FC FF FF 3F  FC 64 F3 CF FE 7F F8 38 :9B
C710: CF FF FC BA F4 B0 FF F8  00 95 DF FF FE 7F F0 A9 :A8
C720: B3 C0 FF FF E0 77 CC 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :94
C730: FF FE 78 00 00 00 FF FF  FC 75 CC 30 FE 7F FE 89 :E4
C740: B2 38 FF FF FF 97 C9 7C  CF FF FF BF F5 7C F3 CF :82
C750: FF 7F F9 5C FC FF FF 3F  FC 64 F3 CF FE 3F F9 B8 :1C
C760: CF FF FC 3A F6 B0 7F F8  00 15 DF FF 3E 7F FC 09 :D6
C770: AF 10 1F FF F8 07 DB E0  00 00 00 00 00 00 00 00 :97
C780: 00 18 00 00 18 60 00 7E  00 00 7E 60 01 99 90 01 :17
C790: FF B0 3F FF FC 3A BF DC  47 E7 E2 7B 7F DE 7F 99 :BE
C7A0: FE 69 FF 9E 7E 7E 7E 55  D5 D6 3F FF FC 2A AA AC :38
C7B0: 31 E7 8C 3F 43 74 60 C3  06 5F 42 FA 00 00 00 3F :9D
C7C0: 81 FC 00 00 00 DB 66 DB  00 00 00 00 00 00 00 00 :99
C7D0: 00 18 00 00 18 60 00 7E  00 00 7E 60 01 99 90 01 :17
C7E0: FF B0 3F FF FC 3A BF DC  47 E7 E2 7B 7F DE 7F 99 :BE
C7F0: FE 69 FF 9E 7E 7E 7E 55  D5 D6 3F FF FC 2A AA AC :38
---------------------------------------------------------
sum : 5B 07 87 22 20 F2 2B C5  01 BF EF 39 23 F9 40 C5 :16

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800: 31 E7 8C 3F 43 74 60 C3  06 5F 42 FA 35 81 AC 2A :EA
C810: 81 54 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :D5
C820: 00 00 00 00 00 00 03 FF  E0 03 E3 ED 04 FF 80 07 :3F
C830: FD 7A 0F FF 00 FF AF FD  3F CF 80 3F F7 7A 4F 3F :FC
C840: E0 7F EE AD FC FF 00 BF  F7 00 4F 3F E0 7F EE ED :73
C850: 3F CF 80 35 F7 FA 0F FF  00 0B AE FD 04 FF 80 07 :02
C860: F5 7A 03 FF E0 03 A2 AD  00 00 00 00 00 00 00 00 :A3
C870: 00 00 00 00 00 00 03 FF  E0 03 E3 E0 04 FF 90 07 :42
C880: FD 78 1F FF 00 EF AF F8  3F CF 90 3F F7 78 4F 3F :03
C890: E0 7F EE A0 FC FF 00 BF  F7 00 4F 3F E0 7F EE E0 :59
C8A0: 3F CF 90 35 F7 F8 0F FF  00 0B AE F8 04 FF 90 07 :1B
C8B0: F5 78 03 FF E0 03 A2 A0  00 00 00 00 00 00 00 00 :94
C8C0: 00 00 00 00 00 00 07 FF  C0 B7 C7 C0 01 FF 20 5F :83
C8D0: BF E0 00 FF F0 BF 75 F0  01 F3 FC 5F AF FC 07 FC :AF
C8E0: F2 B7 57 FE 00 FF 3F 00  AF FF 07 FC F2 B5 57 FE :E9
C8F0: 01 F3 FC 5E AF AC 00 FF  F0 BF F5 DF 01 FF 20 5E :A9
---------------------------------------------------------
sum : 86 45 FF 4D 88 C2 E1 6D  92 81 D1 B2 96 1C E4 48 :23

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900: BF E0 07 FF C0 B5 45 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :1F
C910: 00 00 00 00 00 00 07 FF  C0 07 C7 C0 09 FF 20 1F :9B
C920: BF E0 00 FF F0 1F 75 F0  09 F3 FC 1F AF FC 07 FC :D7
C930: F2 07 57 FE 00 FF 3F 00  AF FF 07 FC F2 05 57 FE :89
C940: 09 F3 FC 1E AF AC 00 FF  F0 1F F5 DF 09 FF 20 1E :99
C950: BF E0 07 FF C0 05 45 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :6F
C960: 3F 18 00 3F 18 60 7F FE  00 40 7E 60 FF 99 90 81 :52
C970: FF B0 FF FF FC BA BF DC  47 E7 E2 7B 7F DE 7F 99 :FE
C980: FE 69 FF 9E 7E 7E 7E 55  D5 D6 3F FF FC 2A AA AC :38
C990: 31 E7 8C 3F 43 74 60 C3  06 5F 42 FA 00 00 00 3F :9D
C9A0: 81 FC 00 00 00 DB 66 DB  00 00 00 00 00 00 00 00 :99
C9B0: 3F 18 00 3F 18 60 7F FE  00 40 7E 60 FF 99 90 81 :52
C9C0: FF B0 FF FF FC BA BF DC  47 E7 E2 7B 7F DE 7F 99 :FE
C9D0: FE 69 FF 9E 7E 7E 7E 55  D5 D6 3F FF FC 2A AA AC :38
C9E0: 31 E7 8C 3F 43 74 60 C3  06 5F 42 FA 35 81 AC 2A :EA
C9F0: 81 54 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :D5
---------------------------------------------------------
sum : 14 1A 75 4F C9 77 E3 2D  AC D0 81 62 DC C2 BC 2C :27
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00: 00 00 00 00 00 00 03 FF  E0 03 E3 ED 04 FF 80 07 :3F
CA10: FD 7A 0F FF 00 FF AF FD  3F CF 80 3F F7 7A 4F 3F :FC
CA20: E0 7F EE AD FC FF 00 BF  F7 00 CF 3F E0 7F EE ED :F3
CA30: FF CF 80 B5 F7 FA FF FF  00 8F AE FD FC FF 80 D7 :7E
CA40: F5 7A 7F FF E0 73 A2 AD  00 00 00 00 00 00 00 00 :8F
CA50: 00 00 00 00 00 00 03 FF  E0 03 E3 E0 04 FF 90 07 :42
CA60: FD 78 0F FF 00 FF AF F8  3F CF 90 3F F7 78 4F 3F :03
CA70: E0 7F EE A0 FC FF 00 BF  F7 00 CF 3F E0 7F EE E0 :09
CA80: FF CF 90 B5 F7 F8 FF FF  00 8F AE F8 FC FF 90 D7 :97
CA90: F5 78 7F FF E0 73 A2 A0  00 00 00 00 00 00 00 00 :80
CAA0: 00 00 78 00 00 78 07 FF  FE B7 C7 D6 01 FF 3F 5F :E6
CAB0: BF EB 00 FF FF BF 75 F3  01 F3 FF 5F AF FD 07 FC :D0
CAC0: F3 B7 57 FE 00 FF 3F 00  AF FF 07 FC F2 B5 57 FE :EA
CAD0: 01 F3 FC 5E AF AC 00 FF  F0 BF F5 DF 01 FF 20 5E :A9
CAE0: BF E0 07 FF C0 B5 45 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :1F
CAF0: 00 00 78 00 00 78 07 FF  FE 07 C7 D6 09 FF 3F 1F :FE
---------------------------------------------------------
sum : 14 F5 52 0D 14 E3 AD 6C  C8 31 59 A4 5A 9B 96 DD :D6
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CB00: BF EB 00 FF FF 1F 75 F3  09 F3 FF 1F AF FD 07 FC :F8
CB10: F3 07 57 FE 00 FF 3F 00  AF FF 07 FC F2 05 57 FE :8A
CB20: 09 F3 FC 1E AF AC 00 FF  F0 1F F5 DF 09 FF 20 1E :99
CB30: BF E0 07 FF C0 05 45 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :6F
CB40: 00 FF 00 00 18 60 03 FF  98 00 7E 60 7F 99 DE 01 :E6
CB50: FF B0 FF FF FF 2A BF D4  C7 E7 E3 7B 7F DE FF 99 :6A
CB60: FF 41 FF 82 FE 7E 7F 55  D5 D6 FF FF FF 2A AA AC :39
CB70: F1 FF 8F 3F 43 74 E0 FF  07 5F 42 FA 40 66 02 3F :DD
CB80: 81 FC 00 00 00 DB 66 DB  00 00 00 00 00 00 00 00 :99
CB90: 00 FF 00 00 18 60 03 FF  98 00 7E 60 7F 99 DE 01 :E6
CBA0: FF B0 FF FF FF 2A BF D4  C7 E7 E3 7B 7F DE FF 99 :6A
CBB0: FF 41 FF 82 FE 7E 7F 55  D5 D6 FF FF FF 2A AA AC :39
CBC0: F1 FF 8F 3F 43 74 E0 FF  07 5F 42 FA F5 E7 AF 2A :AB
CBD0: 81 54 7F C3 FE 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :15
CBE0: 07 FF F0 00 00 00 0F FF  F0 02 E3 AD 1C FF 80 07 :28
CBF0: 5D 7A 0F FF 00 FF A2 FD  FF CF 80 3F F0 7A CF 3F :88
---------------------------------------------------------
sum : BE 6C F2 5C 1C A1 52 D7  0D 1A A2 8E E5 09 8C 53 :82
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CC00: F0 7F E8 AD FC FF F0 BF  F1 00 CF 3F F0 7F E8 AD :B1
CC10: FF CF 80 35 F0 7A 7F FF  00 0B A2 FD 1C FF 80 07 :B7
CC20: DD 7A 0F FF F0 02 E3 AD  00 00 00 00 00 00 00 00 :E7
CC30: 07 FF F0 00 00 00 0F FF  FC 02 E3 A0 1C FF 96 07 :3D
CC40: 5D 78 0F FF 06 FF A2 F8  FF CF 96 3F F0 78 CF 3F :9B
CC50: FC 7F E8 A0 FC FF F0 BF  F1 00 CF 3F FC 7F E8 A0 :AF
CC60: FF CF 96 35 F0 78 7F FF  06 0B A2 F8 1C FF 96 07 :E2
CC70: DD 78 0F FF FC 02 E3 A0  00 00 00 00 00 00 00 00 :E4
CC80: 0F FF E0 00 00 00 0F FF  F0 B5 C7 C0 01 FF 38 5E :BE
CC90: BB E0 00 FF FE BF 45 F0  01 F3 FF 5E 0F FC 0F FC :F3
CCA0: F3 B5 17 FE 0F FF 3F 00  8F FF 0F FC F3 B5 17 FE :60
CCB0: 01 F3 FF 5E 0F AC 00 FF  F0 BF 45 DF 01 FF 38 5E :74
CCC0: BA E0 0F FF F0 B5 C5 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :D2
CCD0: 0F FF E0 00 00 00 3F FF  F0 05 C7 C0 69 FF 38 1E :66
CCE0: BB E0 60 FF FE 1F 45 F0  69 F3 FF 1E 0F FC 3F FC :0B
CCF0: F3 05 17 FE 0F FF 3F 00  8F FF 3F FC F3 05 17 FE :30
---------------------------------------------------------
sum : 3D 50 5F 0B E3 30 70 5D  3B 44 7A 25 9F 22 6F 6F :94
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CD00: 69 F3 FF 1E 0F AC 60 FF  F0 1F 45 DF 69 FF 38 1E :84
CD10: BA E0 3F FF F0 05 C5 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :52
CD20: FF FF 00 3F 18 60 FF FF  98 40 7E 60 FF 99 DE 81 :60
CD30: FF B0 FF FF FF AA BF D4  C7 E7 E3 7B 7F DE FF 99 :EA
CD40: FF 41 FF 82 FE 7E 7F 55  D5 D6 FF FF FF 2A AA AC :39
CD50: F1 FF 8F 3F 43 74 E0 FF  07 5F 42 FA 40 66 02 3F :DD
CD60: 81 FC 00 00 00 DB 66 DB  00 00 00 00 00 00 00 00 :99
CD70: FF FF 00 3F 18 60 FF FF  98 40 7E 60 FF 99 DE 81 :60
CD80: FF B0 FF FF FF AA BF D4  C7 E7 E3 7B 7F DE FF 99 :EA
CD90: FF 41 FF 82 FE 7E 7F 55  D5 D6 FF FF FF 2A AA AC :39
CDA0: F1 FF 8F 3F 43 74 E0 FF  07 5F 42 FA F5 E7 AF 2A :AB
CDB0: 81 54 7F C3 FE 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :15
CDC0: 07 FF F0 00 00 00 0F FF  F0 02 E3 AD 1C FF 80 07 :28
CDD0: 5D 7A 0F FF 00 FF A2 FD  FF CF 80 3F F0 7A CF 3F :88
CDE0: F0 7F E8 AD FC FF F0 BF  F1 00 CF 3F F0 7F E8 AD :B1
CDF0: FF CF 80 B5 F0 7A FF FF  00 8B A2 FD FC FF 80 C7 :D7
---------------------------------------------------------
sum : 54 C8 3E 3F 99 FC 65 A2  46 33 5D AF 90 85 AE CD :4A
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CE00: DD 7A 7F FF F0 72 E3 AD  00 00 00 00 00 00 00 00 :C7
CE10: 07 FF F0 00 00 00 0F FF  FC 02 E3 A0 1C FF 96 07 :3D
CE20: 5D 78 0F FF 06 FF A2 F8  FF CF 96 3F F0 78 CF 3F :9B
CE30: FC 7F E8 A0 FC FF F0 BF  F1 00 CF 3F FC 7F E8 A0 :AF
CE40: FF CF 96 B5 F0 78 FF FF  06 8B A2 F8 FC FF 96 C7 :02
CE50: DD 78 7F FF FC 72 E3 A0  00 00 00 00 00 00 00 00 :C4
CE60: 0F FF FF 00 00 00 0F FF  FF B5 C7 CE 01 FF 3F 5E :01
CE70: BB E3 00 FF FF BF 45 F1  01 F3 FF 5E 0F FD 0F FC :F9
CE80: F3 B5 17 FE 0F FF 3F 00  8F FF 0F FC F3 B5 17 FE :60
CE90: 01 F3 FF 5E 0F AC 00 FF  F0 BF 45 DF 01 FF 38 5E :74
CEA0: BA E0 0F FF F0 B5 C5 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :D2
CEB0: 0F FF FF 00 00 00 3F FF  FF 05 C7 CE 69 FF 3F 1E :A9
CEC0: BB E3 60 FF FF 1F 45 F1  69 F3 FF 1E 0F FD 3F FC :11
CED0: F3 05 17 FE 0F FF 3F 00  8F FF 3F FC F3 05 17 FE :30
CEE0: 69 F3 FF 1E 0F AC 60 FF  F0 1F 45 DF 69 FF 38 1E :84
CEF0: BA E0 3F FF F0 05 C5 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :52
---------------------------------------------------------
sum : 71 DB 53 C6 F8 48 A6 60  58 D8 4E E4 DC A5 4D 99 :74
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF10: 5A 00 00 00 00 03 7E C0  00 00 00 05 FF A0 00 00 :3F
CF20: 00 0B FF D0 00 00 00 0B  FF D0 00 00 00 05 FF A0 :58
CF30: 00 00 00 03 7F 40 00 00  00 00 AD 00 00 00 00 00 :6F
CF40: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF50: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 6C 00 00 00 00 07 :73
CF60: 5A C0 00 00 00 0B FF D0  00 0C 00 0F FF E8 00 68 :5E
CF70: 00 37 FF F0 00 16 00 1B  FF DC 00 30 00 17 FF F0 :68
CF80: 00 00 00 05 FF 70 00 00  00 03 7B C0 00 00 00 00 :B2
CF90: 5E 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :5E
CFA0: 00 00 00 04 77 00 00 00  00 3A EC E0 00 00 00 27 :A8
CFB0: 5A DC 00 10 00 2B FF 52  00 AD 00 4F FF EA 00 40 :E7
CFC0: 80 B7 FF F5 01 01 00 5F  FF D4 00 A2 80 37 FF F3 :AA
CFD0: 00 10 00 D5 FF D4 00 00  00 1B 7B 4C 00 00 00 2C :C6
CFE0: 56 70 00 00 00 03 11 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :DA
CFF0: 00 00 00 04 77 00 00 00  00 7A EE E6 00 08 00 3F :10
---------------------------------------------------------
sum : 42 15 FD AA 6C D7 8D 67  FD 0B E9 07 7D CD FD C4 :38
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D000: 7B FC 01 21 00 2B AB 52  04 00 00 6F 55 6E 02 00 :F9
D010: 20 F2 88 B7 00 00 00 7C  41 55 02 00 40 3E AA F3 :80
D020: 01 44 80 D7 D5 D4 00 08  00 1F 7B DC 00 00 00 2E :F1
D030: F7 7E 00 00 00 03 11 04  00 00 00 00 00 00 00 00 :8D
D040: 00 00 00 00 56 00 00 44  00 1A EE E0 0A 28 50 2F :33
D050: FB F4 09 01 08 3B AB 5A  24 00 20 6F D7 6E 10 00 :49
D060: 12 BA EA FE 24 00 04 7D  57 55 08 00 20 3E EB EE :44
D070: 12 00 90 5F DD D4 05 51  48 17 FF DC 00 22 00 0E :72
D080: F7 68 00 00 00 00 11 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :70
D090: 00 13 00 00 33 00 12 80  A4 12 CC E4 20 51 00 28 :D7
D0A0: 51 98 00 08 12 03 0C 52  28 84 8A 6C A4 AE 84 10 :EC
D0B0: 41 A4 10 43 28 81 14 28  81 14 10 20 41 34 20 73 :EA
D0C0: 42 12 04 52 92 04 01 08  48 0D 19 C8 10 86 24 12 :4B
D0D0: E6 3C 02 00 10 02 00 10  00 00 00 00 00 00 00 00 :46
D0E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 6C 00 00 00 00 07 :73
D0F0: 5A C0 00 00 00 0B FF D0  00 00 00 0F FF E8 00 00 :EA
---------------------------------------------------------
sum : BD 23 A2 AA 43 A6 B3 28  9D B1 7D BD AA 43 BF 10 :34
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D100: 00 37 FF F0 00 00 00 1B  FF DC 00 00 00 17 FF F0 :22
D110: 00 00 00 05 FF 70 00 00  00 03 7B C0 00 00 00 00 :B2
D120: 5E 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :5E
D130: 00 00 00 04 77 00 00 00  00 3A EC E0 00 00 00 27 :A8
D140: 5A DC 00 00 00 2B FF 52  00 00 00 4F FF EA 00 00 :EA
D150: 00 B7 FF F5 00 00 00 5F  FF D4 00 00 00 37 FF F3 :06
D160: 00 00 00 D5 FF D4 00 00  00 1B 7B 4C 00 00 00 2C :B6
D170: 56 70 00 00 00 03 11 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :DA
D180: 00 00 00 04 77 00 00 00  00 7A EE E6 00 00 00 3F :08
D190: 7B FC 00 00 00 2B AB 52  00 00 00 6F 55 6E 00 00 :D1
D1A0: 00 F2 88 B7 00 00 00 7C  41 55 00 00 00 3E AA F3 :1E
D1B0: 00 00 00 D7 D5 D4 00 00  00 1F 7B DC 00 00 00 2E :24
D1C0: F7 7E 00 00 00 03 11 04  00 00 00 00 00 00 00 00 :8D
D1D0: 00 00 00 04 33 00 00 00  00 72 CC E6 00 00 00 28 :83
D1E0: 71 98 00 00 00 13 4A 52  00 00 00 6C B5 AE 00 00 :87
D1F0: 00 A4 D0 D7 00 00 00 38  23 14 00 00 00 34 60 73 :C1
---------------------------------------------------------
sum : F1 E2 56 30 F4 87 16 28  62 7C 17 BE 09 C6 08 31 :CD
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D200: 00 00 00 53 96 04 00 00  00 0D 19 C8 00 00 00 22 :FD
D210: E6 34 00 00 00 04 00 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :DE
D220: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D230: 00 23 00 00 00 00 00 97  00 00 00 00 12 2F 00 00 :FB
D240: 01 00 7D DF 00 08 05 00  3F FF 00 03 A3 00 9F FF :EC
D250: 00 02 FF 00 6F FF 00 00  FF 0D 9F FF 00 01 7F 03 :9C
D260: FF FF 00 2B FF 1F FF FF  00 00 00 00 00 00 00 00 :45
D270: 00 2B FF 1F FF FF 00 01  7F 03 FF FF 00 00 FF 0D :D4
D280: 9F FF 00 02 FF 00 6F FF  00 03 A3 00 9F FF 00 08 :59
D290: 05 00 3F FF 00 00 01 00  7D DF 00 00 00 00 12 2F :E1
D2A0: 00 00 00 00 00 97 00 00  00 00 23 00 00 00 00 00 :BA
D2B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D2C0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 C4 00 :C4
D2D0: 00 00 00 00 00 E9 00 00  00 00 00 F4 48 00 80 00 :A5
D2E0: 00 FB BE 00 A0 10 00 FF  FC 00 C5 C0 00 FF F9 00 :E1
D2F0: FF 40 00 FF F6 00 FF 00  00 FF F9 B0 FE 80 00 FF :58
---------------------------------------------------------
sum : 89 BD 78 7C 98 BD 73 55  36 FD 18 50 9A AE A8 2B :0D
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D300: FF C0 FF D4 00 FF FF F8  00 00 00 00 00 00 00 00 :88
D310: FF D4 00 FF FF F8 FE 80  00 FF FF C0 FF 00 00 FF :03
D320: F9 B0 FF 40 00 FF F6 00  C5 C0 00 FF F9 00 A0 10 :0A
D330: 00 FF FC 00 80 00 00 FB  BE 00 00 00 00 F4 48 00 :70
D340: 00 00 00 E9 00 00 00 00  00 C4 00 00 00 00 00 00 :AD
D350: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D360: 00 00 00 00 00 01 00 00  00 00 00 09 00 00 00 0C :16
D370: 80 63 00 00 00 07 D8 07  00 C0 00 03 F3 2F 00 30 :DE
D380: 01 10 FE DF 00 00 05 03  7F FF 00 0B A1 00 9F FF :CB
D390: 00 02 EB 00 6F FF 00 00  BB 19 9F FF 00 01 2F 03 :00
D3A0: FF FF 00 2A BF FF FF FF  00 00 00 00 00 00 00 00 :E4
D3B0: 00 2A BF FF FF FF 00 01  2F 03 FF FF 00 00 BB 19 :EB
D3C0: 9F FF 00 02 EB 00 6F FF  00 0B A1 00 9F FF 00 0D :50
D3D0: 05 03 7F FF 00 30 01 10  FE DF 00 C0 00 03 F3 2F :89
D3E0: 00 00 00 07 D8 07 00 00  00 0C 80 63 00 00 00 00 :D5
D3F0: 00 09 00 00 00 00 00 01  00 00 00 00 00 00 00 00 :0A
---------------------------------------------------------
sum : 1B EC 21 0C 6F 3F 3F 8D  EA 54 BE F7 2B 26 64 A2 :F8
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D400: 00 00 00 80 00 00 00 00  00 90 00 00 00 00 00 C6 :D6
D410: 01 30 00 00 00 E0 1B E0  00 03 00 F4 CF C0 80 0C :1E
D420: 00 FB 7F 08 A0 B0 00 FF  FE C0 85 D0 00 FF F9 00 :DC
D430: D7 40 00 FF F6 00 DD 00  00 FF F9 98 F4 80 00 FF :EC
D440: FF C0 FD 54 00 FF FF FF  00 00 00 00 00 00 00 00 :0D
D450: FD 54 00 FF FF FF F4 80  00 FF FF C0 DD 00 00 FF :5C
D460: F9 98 D7 40 00 FF F6 00  85 D0 00 FF F9 00 A0 B0 :3A
D470: 00 FF FE C0 80 0C 00 FB  7F 08 00 03 00 F4 CF C0 :51
D480: 00 00 00 E0 1B E0 00 00  00 C6 01 30 00 00 00 90 :62
D490: 00 00 00 00 00 80 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :80
D4A0: 3F 80 00 3A 80 00 7E 7E  00 75 D5 80 7F 99 FC 29 :7C
D4B0: FF 94 7F E7 FE 7B 7F DE  47 FF E2 7A BF DE 7F 99 :26
D4C0: FE 7D FF BE 3F FF FE 3E  7E 7C 19 FF FE 1E 18 EA :E2
D4D0: 19 03 FE 1F 02 F6 09 01  FC 0F 01 FC 00 00 00 06 :49
D4E0: 00 00 00 00 00 06 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :06
D4F0: 3F 80 00 3A 80 00 7E 7E  00 75 D5 80 7F 99 FC 29 :7C
-----------------------------------------------------------
sum : 61 2A CD F2 6F 6F 63 72  C3 63 24 C3 54 61 77 AB :E1
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D500: FF 94 7F E7 FE 7B 7F DE  47 FF E2 7A BF DE 7F 99 :26
D510: FE 7D FF BE 3F FF FE 3E  7E 7C 19 FF FE 1E 18 EA :E2
D520: 19 03 FE 1F 02 F6 09 7F  FF 0F 7F DB 00 0F F8 06 :2E
D530: 0F F8 00 00 00 06 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :0D
D540: 00 7E 00 00 7E 00 00 FF  00 00 FF 00 00 FF 00 00 :F9
D550: AB 00 1F FF F8 1F 7E F8  3B FF DC 3B 7E DC 71 FF :71
D560: 8E 71 54 8E 73 FF CE 73  AB CE 07 C3 E0 07 C3 E0 :61
D570: 1F C3 F8 18 C3 18 3F C3  FC 20 42 04 3F C3 FC 20 :4F
D580: 42 04 1F 81 F8 1F 81 F8  00 00 00 00 00 00 00 00 :76
D590: 00 00 00 00 00 00 00 3C  00 00 3C 00 00 7E 00 00 :F6
D5A0: 6A 00 07 FF E0 07 DB E0  0D FF B0 0D DB B0 18 7E :FC
D5B0: 18 18 56 18 18 FF 18 18  EB 18 01 E7 80 01 E7 80 :B8
D5C0: 03 C3 C0 03 C3 C0 07 C3  E0 04 42 20 0F C3 F0 08 :E6
D5D0: 42 10 07 81 E0 07 81 E0  00 00 00 00 00 00 00 00 :22
D5E0: 00 00 00 00 00 00 03 00  60 03 00 60 03 1C 60 03 :48
D5F0: 1C 60 01 FF C0 01 EB C0  00 7F 80 00 6B 80 00 3E :10
-----------------------------------------------------------
sum : A2 0D 2B 84 3E 99 FB 57  DE 14 4D CA 32 3E 0E CF :DD
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D600: 00 00 3E 00 00 7F 00 00  6B 00 00 E3 80 00 E3 80 :EE
D610: 01 E3 C0 01 E3 C0 03 E3  E0 02 22 20 03 C1 E0 03 :F9
D620: C1 E0 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :A1
D630: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 01 00 80 01 :82
D640: 00 80 00 99 00 00 99 00  00 7E 00 00 6E 00 00 3C :DA
D650: 00 00 3C 00 00 3C 00 00  28 00 00 66 00 00 66 00 :6C
D660: 00 C3 00 00 C3 00 01 C3  80 01 C3 80 00 00 00 00 :0E
D670: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D680: 00 00 00 00 00 00 FF FF  FF D5 55 55 FF FF FF AA :23
D690: AA AA FF FF FF 95 55 55  FF FF FF 8F FF FF FF FF :18
D6A0: FF 87 FF FF FF FF FF 87  FF FF FF FF FF 8F FF FF :90
D6B0: FF FF FF 9A AA AA FF FF  FF B5 55 55 FF FF FF EA :2E
D6C0: AA AA 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :54
D6D0: 00 00 00 00 00 00 FF FF  FF 55 55 57 FF FF FF AA :A5
D6E0: AA AF FF FF FF 55 55 5F  FF FF FF FF FF FF FF FF :57
D6F0: FF FF FF DF FF FF FF FF  FF DF FF FF FF FF FF DF :90
-----------------------------------------------------------
sum : BD 8E 35 10 4C 0D 42 DD  EC 3C E0 76 EB 4A A2 DA :37
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D700: FF FF FF AA AA AF FF FF  FF 55 55 57 FF FF FF AA :A5
D710: AA AB 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :55
D720: 00 03 0C 00 03 0C 0F FF  FF 0F CB 6D 7F FF FF 7E :6D
D730: 6B 6D 0F FF FF 08 3B 6D  FF FF FF FF 98 61 0C 3F :D5
D740: FF 0B DF FF 0C 3F FF 0B  D5 55 FF FF FF FF 98 61 :5C
D750: 0F FF FF 08 2B 6D 7F FF  FF 7E 4B 6D 0F FF FF 0F :7C
D760: 8B 6D 00 03 0C 00 03 0C  00 00 00 00 00 00 00 00 :16
D770: 30 C0 00 30 C0 00 FF FF  F0 B6 D3 F0 FF FF FE B6 :F9
D780: D6 7E FF FF F0 B6 DC 10  FF FF FF 86 19 FF FF FC :7A
D790: 30 FF FB D0 FF FC 30 55  5B D0 FF FF FF 86 19 FF :40
D7A0: FF FF F0 B6 D4 10 FF FF  FE B6 D2 7E FF FF F0 B6 :2E
D7B0: D1 F0 30 C0 00 30 C0 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :A1
D7C0: 00 00 40 03 80 20 0C 60  10 10 18 16 27 88 19 C8 :2D
D7D0: 60 60 30 99 81 01 06 42  01 00 3C 07 E0 10 08 18 :A7
D7E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D7F0: 10 20 00 08 43 80 0C 7C  70 14 80 10 07 88 10 08 :3E
-----------------------------------------------------------
sum : 23 3D 82 CC B6 02 B2 02  9A 95 E0 4F 48 00 D8 26 :BE
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D800: 43 B0 10 1C 0C 10 06 02  18 71 04 07 81 38 00 81 :11
D810: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D820: 00 00 00 00 43 80 08 7C  73 14 84 1C 04 08 10 08 :92
D830: 00 30 14 00 0C 73 01 E2  98 87 04 07 81 38 00 61 :EA
D840: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D850: 00 00 00 00 43 80 00 44  33 00 84 5C 04 09 A0 F8 :BF
D860: 1C 10 95 E0 00 02 19 C0  04 C7 00 00 81 38 00 61 :61
D870: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D880: 00 00 00 01 C2 00 CC 22  00 3A 21 00 05 90 20 08 :C9
D890: 38 1F 00 07 A9 03 98 40  00 E3 20 1C 81 00 63 86 :6B
D8A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D8B0: 00 0C 00 00 46 00 00 33  00 02 44 C0 05 88 38 08 :58
D8C0: 10 04 00 60 00 01 98 C0  02 03 00 0C 01 00 02 06 :E7
D8D0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D8E0: 00 11 00 00 12 00 08 24  00 04 18 04 03 60 28 0C :06
D8F0: 80 30 00 60 C8 00 33 00  00 0C 00 00 02 00 00 06 :1F
-----------------------------------------------------------
sum : 27 60 B9 C4 29 89 5F DD  5C 05 AD 72 1C 31 95 F1 :45
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D900: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D910: 00 D3 00 06 AD A0 15 7F  58 2B FF EA 6F FF F4 B7 :3F
D920: FF FB AF FF F5 57 FF FA  2D FF EA 1B 7F 54 05 56 :4C
D930: B0 00 AD 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :5D
D940: 00 3C 00 00 3C 00 03 E7  C0 03 E7 C0 1F 00 F8 1F :02
D950: 00 F8 00 7E 00 00 7E 00  07 C3 E0 07 C3 E0 3C 00 :84
D960: 3C 3C 00 3C 00 FF 00 00  FF 00 0F C3 F0 0F C3 F0 :36
D970: 7C 00 3E 7C 00 3E 00 FF  00 00 FF 00 0F C3 F0 0F :43
D980: C3 F0 FC 00 3F FC 00 3F  00 00 00 00 00 00 00 00 :29
D990: FC 00 3F FC 00 3F 0F C3  F0 0F C3 F0 00 FF 00 00 :F9
D9A0: FF 00 7C 00 3E 7C 00 3E  0F C3 F0 0F C3 F0 00 FF :F6
D9B0: 00 00 FF 00 3C 00 3C 3C  00 3C 07 C3 E0 07 C3 E0 :43
D9C0: 00 7E 00 00 7E 00 1F 00  F8 1F 00 F8 03 E7 C0 03 :D7
D9D0: E7 C0 00 3C 00 00 3C 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :1F
D9E0: C3 00 00 C3 00 00 61 86  18 61 86 18 30 C3 0C 30 :B3
D9F0: C3 0C 18 61 86 18 61 86  18 61 86 18 61 86 0C 30 :07
-----------------------------------------------------------
sum : 92 78 68 97 9B 03 FD E7  72 DF 84 79 06 2B 7B 6D :F2
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DA00: C3 0C 30 C3 0C 30 C3 0C  30 C3 18 61 86 18 61 86 :BE
DA10: 18 61 86 18 61 86 30 C3  0C 30 C3 0C 61 86 18 61 :5C
DA20: 86 18 C3 00 00 C3 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :24
DA30: 00 00 C3 00 00 C3 18 61  86 18 61 86 30 C3 0C 30 :B3
DA40: C3 0C 61 86 18 61 86 18  61 86 18 61 86 18 C3 0C :9A
DA50: 30 C3 0C 30 C3 0C 30 C3  0C 30 61 86 18 61 86 18 :2B
DA60: 61 86 18 61 86 18 30 C3  0C 30 C3 0C 18 61 86 18 :13
DA70: 61 86 00 00 C3 00 00 C3  00 00 00 00 00 00 00 00 :6D
DA80: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DA90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DAA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DAB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DAC0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DAD0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DAE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DAF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : 16 60 C1 F2 91 C1 F1 91  3B F1 78 E6 CD 3B 54 53 :36
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DB00: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB10: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB40: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB50: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB80: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DB90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBC0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBD0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DBF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DC00: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC10: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC40: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC50: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC60: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC80: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DC90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DCA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DCB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DCC0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DCD0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DCE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DCF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DD00: 07 E0 18 3C 78 1E 78 1E  78 1E 3C 18 07 E0 00 00 :38
DD10: 03 C0 0F C0 03 C0 03 C0  03 C0 03 C0 1F F8 00 00 :B5
DD20: 1F F8 78 1E 00 3E 03 F8  1F 80 7E 00 7F FE 00 00 :80
DD30: 3F FE 00 78 01 E0 07 F8  00 1E 78 1E 1F F8 00 00 :60
DD40: 01 F8 07 F8 1E 78 78 78  7F FE 00 78 00 78 00 00 :EB
DD50: 3F FC 38 00 3F F8 00 3E  00 1E 78 3E 3F F8 00 00 :F3
DD60: 07 F8 1E 00 78 00 7F F8  78 1E 78 1E 1F F8 00 00 :4F
DD70: 7F FE 78 1E 00 78 01 E0  03 C0 03 C0 03 C0 00 00 :B5
DD80: 0F F0 30 1C 3C 0C 1F F8  70 7E 78 0E 1F F8 00 00 :35
DD90: 1F F8 78 1E 78 1E 1F FE  00 1E 00 78 1F E0 00 00 :F5
DDA0: 07 E0 1E 78 78 1E 78 1E  7F FE 78 1E 78 1E 00 00 :52
DDB0: 7F F8 78 1E 78 1E 7F F8  78 1E 78 1E 7F F8 00 00 :BD
DDC0: 07 F8 1E 1E 78 00 78 00  78 00 1E 1E 07 F8 00 00 :DE
DDD0: 7F E0 78 78 78 1E 78 1E  78 1E 78 78 7F E0 00 00 :60
DDE0: 7F FC 78 00 78 00 7F FC  78 00 78 00 7F FC 00 00 :45
DDF0: 7F FE 78 00 78 00 7F F8  78 00 78 00 78 00 00 00 :4C
-----------------------------------------------------------
sum : 66 12 38 0E D5 68 A0 6E  DB 4C 16 E2 D7 B8 00 00 :B7
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DE00: 07 FE 1E 00 78 00 78 7E  78 1E 1E 1E 07 FE 00 00 :68
DE10: 78 1E 78 1E 78 1E 7F FE  78 1E 78 1E 78 1E 00 00 :01
DE20: 1F F8 03 C0 03 C0 03 C0  03 C0 03 C0 1F F8 00 00 :FD
DE30: 00 1E 00 1E 00 1E 00 1E  00 1E 78 1E 1F F8 00 00 :43
DE40: 78 1E 78 78 79 E0 7F 80  7F E0 79 F8 78 7E 00 00 :A4
DE50: 78 00 78 00 78 00 78 00  78 00 78 00 7F FC 00 00 :4B
DE60: 78 1E 7E 7E 7F FE 7F FE  79 9E 78 1E 78 1E 00 00 :CF
DE70: 78 1E 7E 1E 7F 9E 7F FE  79 FE 78 7E 78 1E 00 00 :CF
DE80: 1F F8 78 1E 78 1E 78 1E  78 1E 78 1E 1F F8 00 00 :1C
DE90: 7F F8 78 1E 78 1E 78 1E  7F F8 78 00 78 00 00 00 :A0
DEA0: 1F F8 78 1E 78 1E 78 1E  79 DE 78 7C 1F F6 00 00 :39
DEB0: 7F F8 78 1E 78 1E 78 3E  7F E0 78 F8 78 3E 00 00 :DE
DEC0: 1F F0 78 3C 78 00 1F F8  00 1E 78 1E 1F F8 00 00 :1D
DED0: 3F FC 03 C0 03 C0 03 C0  03 C0 03 C0 03 C0 00 00 :CD
DEE0: 78 1E 78 1E 78 1E 78 1E  78 1E 78 1E 1F F8 00 00 :9B
DEF0: 78 1E 78 1E 78 1E 7C 3E  1F F8 07 E0 01 80 00 00 :FB
-----------------------------------------------------------
sum : 08 94 D0 C0 2D EC E5 82  65 5E CC 1C 14 1E 00 00 :89
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
DF00: 78 1E 78 1E 79 9E 7F FE  7F FE 7C 3E 70 0E 00 00 :75
DF10: 78 1E 7C 3E 1F F8 07 E0  1F F8 7C 3E 78 1E 00 00 :B5
DF20: 1E 1E 1E 1E 1E 1E 07 F8  01 E0 01 E0 01 E0 00 00 :56
DF30: 7F FE 00 7E 01 F8 07 E0  1F 80 7E 00 7F FE 00 00 :75
DF40: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
DF50: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 07 80 07 80 00 00 :0E
DF60: 00 00 00 00 00 00 00 00  0F 00 03 00 0C 00 00 00 :1E
DF70: 00 00 00 00 00 00 1F F8  00 00 00 00 00 00 00 00 :17
DF80: 00 00 01 80 01 80 1F F8  01 80 01 80 00 00 00 00 :1B
DF90: 00 00 07 80 07 80 00 00  07 80 07 80 00 00 00 00 :1C
DFA0: 07 F8 07 80 07 80 07 80  07 80 07 80 07 F8 00 00 :A1
DFB0: 1F E0 01 E0 01 E0 01 E0  01 E0 01 E0 1F E0 00 00 :63
DFC0: 01 E0 07 80 1E 00 1E 00  1E 00 07 80 01 E0 00 00 :2A
DFD0: 07 80 01 E0 00 78 00 78  00 78 01 E0 07 80 00 00 :38
DFE0: 3C 06 66 18 3C 60 01 80  06 3C 18 66 60 3C 00 00 :39
DFF0: 00 06 00 18 00 60 01 80  06 00 18 00 60 00 00 00 :7D
-----------------------------------------------------------
sum : F7 9C 90 E8 21 44 FA 7E  07 6A C9 02 69 FE 00 00 :8B
```

## リスト7-8 敵ロボットデータ〝DATA 5〟

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 1F 80 00 1F 80 00 3F C0  00 3F C0 00 3F FF F8 37 :A9
C010: 7E E8 7F C3 FE 5C FF 3A  FF 81 FF B9 FF 9D FF 99 :A7
C020: FF B9 FF 9D 7F 99 FE 5C  FF 3A 09 66 F8 0F 7E A8 :9B
C030: 09 25 FC 0E 3C 64 09 03  FC 0F 02 A4 00 01 F8 06 :94
C040: 01 F8 00 00 00 06 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :FF
C050: 00 01 F8 00 01 F8 00 03  FC 00 03 FC 1F FF FC 17 :21
C060: 7E EC 7F C3 FE 5C FF 3A  FF 81 FF B9 FF 9D FF 99 :AB
C070: FF B9 FF 9D 7F 99 FE 5C  FF 3A 19 66 F8 1F 7E A8 :BB
C080: 39 A4 00 2F 3C 00 39 C0  00 2F 40 00 19 80 00 1F :68
C090: 80 00 00 00 00 06 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :86
C0A0: 00 00 00 00 00 00 00 1F  80 00 17 80 07 FF FE 07 :41
C0B0: AA EE 00 7F FF FF D0 57  07 FF FF 06 3F 9B 00 E0 :01
C0C0: 7E 00 FF EE 00 1C 38 00  FF F0 0F E0 70 0E FF E0 :FA
C0D0: 1F FF F0 1A BF 90 1F FF  F0 1B 50 B0 0F FF E0 0D :9B
C0E0: B7 60 00 0F C0 00 0A C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :B0
C0F0: 00 00 00 00 00 00 00 0F  C0 00 0D C0 1F FF E0 1F :B9
-----------------------------------------------------------
sum : DA D5 DF B2 71 FD AC F6  2A FD A7 B4 49 8D A3 E8 :33
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: AA A0 00 7F F8 FF D0 50  1F FF F8 1E 3F 98 0F E0 :DA
C110: 78 0C FF E8 00 1C 38 00  FF F0 00 E0 7E 00 FF EE :F9
C120: 00 7F FF 00 3F 93 00 FF  FF 00 D0 A3 00 FF FE 00 :BE
C130: D7 6E 00 7F 80 00 6A 80  00 00 00 00 00 00 00 00 :2E
C140: 00 00 00 00 00 00 03 F0  00 03 50 00 07 FF F0 06 :42
C150: ED F0 0F FF F8 0D 5A D8  0F FF F8 09 FD 58 0E 07 :9B
C160: F0 07 FF 70 1C 38 00 0F  FF 00 7E 07 00 77 FF 00 :C3
C170: FF FF E0 D9 FC 60 FF FE  00 EA 0B FF 7F FF E0 75 :D7
C180: 55 E0 01 F8 00 00 A8 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :D6
C190: 00 00 00 00 00 00 01 FC  00 01 5C 00 7F FF 00 76 :4E
C1A0: EB 00 FF FF 00 C5 5B 00  FF FE 00 C9 FC 00 7E 07 :50
C1B0: 00 77 FF 00 1C 38 00 0F  FF 00 1E 07 F0 17 FF 30 :33
C1C0: 1F FF F8 19 FC 78 1F FE  00 0A 0B FF 07 FF F8 05 :D7
C1D0: 55 F8 03 F0 00 02 B0 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :F2
C1E0: 1E 00 00 1E 00 00 3F 7E  0C 3F 7E 0C 7F FF FE 55 :9F
C1F0: 81 AA FF FF FF AB 00 D5  FF FF FF A9 81 95 FF FF :62
-----------------------------------------------------------
sum : 28 87 E5 4B DE 75 E0 00  34 22 9B 34 B2 0D 5B 56 :A7
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: FF AD 7E B5 7F C3 FE 7A  BF FE 3F E3 FC 3D 5F FC :0C
C210: 3C 00 F0 3C 00 F0 18 01  F8 18 01 F8 0C 03 F8 0C :8D
C220: 03 F8 00 06 D8 00 06 D8  00 00 00 00 00 00 00 00 :B7
C230: 00 00 78 00 00 78 30 7E  FC 30 7E FC 7F FF FE 55 :15
C240: 81 AA FF FF FF AB 00 D5  FF FF FF A9 81 95 FF FF :62
C250: FF AD 7E B5 7F C3 FE 7F  FD 5E 3F C7 FC 3F FA BC :F0
C260: 0F 00 3C 0F 00 3C 1F 80  18 1F 80 18 1F C0 30 1F :32
C270: C0 30 1B 60 00 1B 60 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :E6
C280: 00 00 00 00 00 00 00 FF  F0 00 F5 50 07 FF FE 07 :3F
C290: FA A6 1C 7F FF 1C 75 57  00 FF FF 00 AB FB 00 07 :CD
C2A0: FE 00 FE 0E E0 07 FC E0  FC 04 3E 77 FC 3E FE 0C :C6
C2B0: FF FF F8 FF F3 F8 3F FF  F8 3F F5 50 FF 3F FE FF :D5
C2C0: 2A AE 00 0F FC 00 0F D4  00 00 00 00 00 00 00 00 :C6
C2D0: 00 00 00 00 00 00 00 0F  FC 00 0F D4 FF 3F FE FF :29
C2E0: 2A AE 3F FF F8 3F F5 50  FF FF F8 FF F3 F8 3E 77 :27
C2F0: FC 3E FE 0C E0 07 FC E0  FC 04 00 07 FE 00 FE 0E :18
-----------------------------------------------------------
sum : D4 6B 09 C0 7B 51 79 ED  A2 07 AA 50 C0 81 B2 D4 :A4
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: 00 FF FF 00 AB FB 1C 7F  FF 1C 75 57 07 FF FE 07 :31
C310: FA A6 00 FF F0 00 F5 50  00 00 00 00 00 00 00 00 :D4
C320: 00 00 00 00 00 00 3F F0  00 2B F0 00 7F FC FF 75 :39
C330: 54 FF 1F FF FC 0A AF FC  1F FF FF 1F CF FF 3F EE :59
C340: 7C 30 7F 7C 3F E0 07 20  3F 07 7F E0 00 70 7F 00 :81
C350: FF FF 00 DF D5 00 FF FE  38 EA AE 38 7F FF E0 65 :7A
C360: 5F E0 0F FF 00 0A AF 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :06
C370: 00 00 00 00 00 00 0F FF  00 0A AF 00 7F FF E0 65 :8A
C380: 5F E0 FF FE 38 EA AE 38  FF FF 00 DF D5 00 7F E0 :55
C390: 00 70 7F 00 3F E0 07 20  3F 07 3F EE 7C 30 7F 7C :4F
C3A0: 1F FF FF 1F CF FF 1F FF  FC 0A AF FC 7F FC FF 75 :C8
C3B0: 54 FF 3F F0 00 2B F0 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :9D
C3C0: 60 FF 06 60 FF 06 F3 FF  CF F3 81 CF FF FF FF B3 :7E
C3D0: 04 CB FF FF FF B6 00 6B  F1 FF 8F F1 C3 8F 63 FF :11
C3E0: C6 63 65 C6 07 FF E0 05  E6 E0 07 FF E0 07 81 E0 :53
C3F0: 07 FF E0 06 02 60 06 7E  60 06 00 60 07 C3 E0 07 :49
-----------------------------------------------------------
sum : 2B 2D B2 90 F8 FE 60 1C  D5 29 45 76 CC EC 3B 9E :56
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: C3 E0 03 81 C0 03 81 C0  00 00 00 00 00 00 00 00 :2B
C410: 60 FF 06 60 FF 06 F3 FF  CF F3 81 CF FF FF FF B3 :7E
C420: 04 CB FF FF FF B6 00 6B  F1 FF 8F F1 C3 8F 67 FF :15
C430: E6 67 42 E6 0F FF F0 0B  81 B0 1F FF F8 1C 00 38 :19
C440: 33 FF CC 30 02 0C 7C 7E  3E 7C 00 3E 38 00 1C 38 :BA
C450: 00 1C 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :1C
C460: 00 00 00 00 00 00 00 03  FC 00 03 FC 00 0F FF 00 :0C
C470: 0E BF 0F C1 F0 0F C1 C0  7F FF FC 7F FB 7C FF FF :8B
C480: FF F0 3E 07 0F FF FF 00  88 13 FF FF FF F0 3E 07 :0E
C490: 7F FF FC 55 FB FC 0F C1  F0 0A C1 C0 00 0F FF 00 :1F
C4A0: 0D FF 00 03 FC 00 02 BC  00 00 00 00 00 00 00 00 :C9
C4B0: 00 00 00 00 00 00 1C 03  FC 1C 03 FC 3F 8F FF 3F :42
C4C0: 8E BF 11 E1 F0 11 E1 C0  03 FF FC 00 7B 7C 0F FF :E4
C4D0: FF 00 3E 07 0F FF FF 00  88 13 0F FF FF 00 3E 07 :3E
C4E0: 03 FF FC 00 7B FC 11 E1  F0 11 A1 C0 3F 8F FF 3E :D4
C4F0: 8D FF 1C 03 FC 14 02 BC  00 00 00 00 00 00 00 00 :79
-----------------------------------------------------------
sum : F6 96 C6 01 3B F4 C0 53  E9 79 9D F2 E4 CE 08 AB :EB
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: 00 00 00 00 00 00 3F C0  00 3F C0 00 FF F0 00 EB :D8
C510: F0 00 0F 83 F0 03 83 F0  3F FF FE 3E DF FE FF FF :3D
C520: FF E0 7C 0F FF FF F0 C1  10 80 FF FF FF E0 7C 0F :11
C530: 3F FF FE 3F D5 FE 0F 83  F0 03 82 B0 FF F0 00 DF :D3
C540: F0 00 3F C0 00 2B C0 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :DA
C550: 00 00 00 00 00 00 3F C0  38 3F C0 38 FF F1 FC EB :45
C560: F1 FC 0F 87 88 03 87 88  3F FF C0 3E DE 00 FF FF :35
C570: F0 E0 7C 00 FF FF F0 C1  10 80 FF FF F0 E0 7C 00 :D5
C580: 3F FF C0 3F DE 00 0F 87  88 03 85 88 FF F1 FC DF :14
C590: F1 7C 3F C0 38 2B C0 38  00 00 00 00 00 00 00 00 :C7
C5A0: 00 FF 00 00 FF 00 63 FF  C0 6F FF F0 62 00 40 6F :8F
C5B0: FF F0 C3 FF C0 FF 24 FC  FF FF FC C3 24 C3 FF FF :32
C5C0: FF C3 24 C3 F3 FF CF CF  FF F3 03 FF C3 FF 00 FF :EE
C5D0: 03 FF C3 3C 0C 3F 03 FF  C2 3C 00 3E 03 FF C6 0F :61
C5E0: 00 F6 00 FF 00 00 FF 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :F4
C5F0: 00 FF 00 00 FF 00 03 FF  C6 0F FF F6 02 00 46 0F :21
-----------------------------------------------------------
sum : 30 DC FC 14 1E 95 61 84  94 2E 40 D0 F6 41 39 2C :22
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: FF F6 03 FF C3 3F 24 FF  3F FF FF C3 24 C3 FF FF :01
C610: FF C3 24 C3 F3 FF CF CF  FF F3 C3 FF C0 FF 00 FF :AB
C620: C3 FF C0 FC 0C 3C 43 FF  C0 7C 00 3C 63 FF C0 6F :11
C630: 00 F0 00 FF 00 00 FF 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :EE
C640: 00 3F F8 00 FF F8 00 3F  0C 0F C0 CC 00 0F 00 3F :62
C650: F0 FC 3F FF BC 30 FF FC  FF FF CF C2 20 3F FF FF :FD
C660: CF C1 35 7F FF FF CF C0  35 7F FF FF CF C0 20 3F :71
C670: 3F FF BC 30 FF FC 00 0F  00 3F F0 FC 30 3F 00 3F :0D
C680: C0 C0 1F FC 00 1F FF 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :B9
C690: 1F FC 00 1F FF 00 30 3F  00 3F C0 C0 00 0F 00 3F :B5
C6A0: F0 FC 3F FF BC 30 FF FC  FF FF CF C2 20 3F FF FF :FD
C6B0: CF C1 35 7F FF FF CF C0  35 7F FF FF CF C0 20 3F :71
C6C0: 3F FF BC 30 FF FC 00 0F  00 3F F0 FC 00 3F 0C 0F :B9
C6D0: C0 CC 00 3F F8 00 FF F8  00 00 00 00 00 00 00 00 :BA
C6E0: 00 3F F8 00 FF F8 00 FC  0C 03 03 FC 00 F0 00 3F :67
C6F0: 0F FC 3D FF FC 3F FF 0C  F3 FF FF FC 04 23 F3 FF :93
-----------------------------------------------------------
sum : 6B 22 93 72 27 1E FE E1  71 38 C0 FC 59 6E FC F3 :D1
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: FF FE AC 13 F3 FF FF FE  AC 03 F3 FF FF FC 04 03 :4E
C710: 3D FF FC 3F FF 0C 00 F0  00 3F 0F FC 30 FC 00 33 :1B
C720: 03 F0 1F FC 00 1F FF 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :2C
C730: 1F FC 00 1F FF 00 30 FC  00 33 03 F0 00 F0 00 3F :BA
C740: 0F FC 3D FF FC 3F FF 0C  F3 FF FF FC 04 23 F3 FF :93
C750: FF FE AC 13 F3 FF FF FE  AC 03 F3 FF FF FC 04 03 :4E
C760: 3D FF FC 3F FF 0C 00 F0  00 3F 0F FC 00 FC 0C 03 :C7
C770: 03 FC 00 3F F8 00 FF F8  00 00 00 00 00 00 00 00 :2D
C780: 1E 7E 78 1E 66 78 7F FF  FE 6F E7 FE 1F FF F8 1A :10
C790: 66 58 07 FF E0 06 18 60  01 FF 80 00 7E 00 1F FF :3E
C7A0: F8 19 BF 98 1F FF F8 18  6E 18 07 FF E0 06 18 60 :80
C7B0: 01 FF 80 00 7E 00 01 FF  80 01 BF 80 01 FF 80 00 :3E
C7C0: 6E 00 00 7E 00 00 18 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :04
C7D0: 1E 7E 78 1E 66 78 7F FF  FE 6F E7 FE 1F FF F8 1A :10
C7E0: 66 58 07 FF E0 06 18 60  01 FF 80 00 7E 00 01 FF :20
C7F0: 80 01 BF 80 01 FF 80 00  6E 00 07 FF E0 06 18 60 :12
-----------------------------------------------------------
sum : 9B A3 A8 CD 01 6E EA B1  A5 AB A1 5C 2D 0C C7 6C :76
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800: 1F FF F8 18 7E 18 1F FF  F8 19 BF 98 01 FF 80 00 :CA
C810: 6E 00 00 7E 00 00 18 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :04
C820: 00 00 00 00 00 00 00 00  0C 00 00 0C 00 3C 3F 00 :93
C830: 3C 3F 00 FC FF 00 C0 D7  3F FF FC 0C 0C 0C FF FF :69
C840: FF 3F 3F 3F FF FF FF DF  DF C0 FF FF FF 37 37 3F :E1
C850: 3F FF FC 0C 0C 0C 00 FC  FF 00 C0 DF 00 3C 3F 00 :73
C860: 3C 37 00 00 0C 00 00 0C  00 00 00 00 00 00 00 00 :8B
C870: 00 00 00 00 00 00 00 00  0C 00 00 0C 0F 00 3F 0F :75
C880: 00 3F 0F C0 FF 00 C0 D7  3F FF FC 0C 0C 0C FF FF :00
C890: FF 3F 3F 3F FF FF FF DF  DF C0 FF FF FF 37 37 3F :E1
C8A0: 3F FF FC 0C 0C 0C 0F C0  FF 00 C0 DF 0F 00 3F 0F :28
C8B0: 00 37 00 00 0C 00 00 0C  00 00 00 00 00 00 00 00 :4F
C8C0: 00 00 00 00 00 00 30 00  00 30 00 00 FC 3C 00 FC :94
C8D0: 3C 00 FF 3F 00 D7 03 00  3F FF FC 30 30 30 FF FF :1C
C8E0: FF FC FC FC FF FF FF 03  7F 7F FF FF FF FC DC DC :A2
C8F0: 3F FF FC 30 30 30 FF 3F  00 FF 03 00 FC 3C 00 DC :1E
-----------------------------------------------------------
sum : FB 62 74 53 D9 34 F5 81  08 44 33 B3 5C A1 C3 4D :E6
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900: 3C 00 30 00 00 30 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :9C
C910: 00 00 00 00 00 00 30 00  00 30 00 00 FC 00 F0 FC :48
C920: 00 F0 FF 03 F0 D7 03 00  3F FF FC 30 30 30 FF FF :84
C930: FF FC FC FC FF FF FF 03  7F 7F FF FF FF FC DC DC :A2
C940: 3F FF FC 30 30 30 FF 03  F0 FF 03 00 FC 00 F0 DC :86
C950: 00 F0 30 00 00 30 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :50
C960: 3C 7E 3C 3C 7E 3C 0D AB  B0 0D FF B0 0D FF B0 0D :D9
C970: 7F B0 0D FF B0 0D 7F B0  0C FF 30 0C BD 30 0C 7E :E5
C980: 30 0C 5E 30 0C 3C 30 0C  2C 30 06 7E 60 06 7E 60 :72
C990: 01 FF 80 01 FF 80 01 FF  80 01 BF 80 01 FF 80 01 :41
C9A0: CF 80 00 7E 00 00 7E 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :4B
C9B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  03 00 00 03 00 3F FF 00 :44
C9C0: 3F FF 00 C0 F8 00 C0 50  3F 03 FC 3F 03 FC FF DF :60
C9D0: F6 FF DF FE FF FF FB DF  F7 FF FF DF F6 E7 DD FE :36
C9E0: 3F 03 FC 3F 02 AC 00 C0  F8 00 C0 50 00 3F FF 00 :31
C9F0: 3F FF 00 00 03 00 00 03  00 00 00 00 00 00 00 00 :44
-----------------------------------------------------------
sum : E8 94 59 16 54 16 27 5E  47 EC AD 5A 4B C1 4F 7C :EB
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00: 00 00 00 00 00 00 C0 00  00 C0 00 00 FF FC 00 FF :7A
CA10: FC 00 1F 03 00 0A 03 00  3F C0 FC 3F C0 FC 6F FB :8B
CA20: FF 7F FB FF DF FF FF FF  FF 7F 6F FB FF 7F BB 9F :14
CA30: 3F C0 FC 35 40 FC 1F 03  00 0A 03 00 FF FC 00 FF :95
CA40: FC 00 C0 00 00 C0 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :7C
CA50: 00 7E 00 00 7E 00 01 FF  80 01 FF 80 01 FF 80 01 :7D
CA60: BF 80 01 FF 80 01 CF 80  06 7E 60 06 7E 60 0C 3C :1F
CA70: 30 0C 2C 30 0C 7E 30 0C  5E 30 0C FF 30 0C BF 30 :22
CA80: 0D FF B0 0D 7F B0 0D FF  B0 0D 7E B0 0D AB B0 0D :64
CA90: FF B0 3C 7E 3C 3C 7E 3C  00 00 00 00 00 00 00 00 :9B
CAA0: 7F 81 FE 7F 81 FE 7F 81  FE 55 81 56 7F FF FE 5E :00
CAB0: 7E FA 7F FF FE 5D BF BA  7F FF FE 4B 5F DA 7F FF :48
CAC0: FE 53 7F DA 7F 99 FE 49  FF BA 7F BD FE 55 BD AA :B8
CAD0: 7F 99 FE 40 99 52 7F 99  FE 55 99 AA 00 18 00 00 :07
CAE0: 18 00 00 18 00 00 18 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :48
CAF0: 00 00 00 00 00 00 0F FF  FF 0D 55 57 0F FF FF 0A :DD
-----------------------------------------------------------
sum : C3 5F E9 A1 7B 76 4E E4  4B 35 43 CE 64 CE 5E 23 :13
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CB00: FF FD 0F FF FF 05 AA BD  0F FF FF 0A 7F CB 00 9F :75
CB10: F0 00 FF F0 FF FF F0 FF  7F F0 00 9F F0 00 FF F0 :B9
CB20: 0F FF FF 0D 55 D7 0F FF  FF 0A 00 AD 0F FF FF 05 :1C
CB30: 55 5D 0F FF FF 0A AA AB  00 00 00 00 00 00 00 00 :1E
CB40: 00 00 00 00 00 00 FF FF  F0 AA AA B0 FF FF F0 5F :3F
CB50: FF D0 FF FF F0 AD 55 D0  FF FF F0 D3 FE B0 0F F9 :06
CB60: 00 0F FF 00 0F FF FF 0B  FF FF 0F F9 00 0F FF 00 :38
CB70: FF FF F0 A2 BE B0 FF FF  F0 50 05 D0 FF FF F0 AA :A9
CB80: AB D0 FF FF F0 D5 55 50  00 00 00 00 00 00 00 00 :E3
CB90: 00 18 00 00 18 00 00 18  00 00 18 00 7F 99 FE 55 :CB
CBA0: 99 AA 7F 99 FE 40 99 52  7F BD FE 55 BD AA 7F 99 :92
CBB0: FE 49 FF BA 7F FF FE 53  7F DA 7F FF FE 4B 5F DA :28
CBC0: 7F FF FE 5D BF BA 7F FF  FE 5E 7E FA 7F 81 FE 55 :F7
CBD0: 81 56 7F 81 FE 7F 81 FE  00 00 00 00 00 00 00 00 :D3
CBE0: 00 FF 00 00 FF 00 03 FF  C0 03 FF C0 0F C3 F0 03 :47
CBF0: 3C C0 3F 00 FC 3C FF 3C  FF C3 FF F0 BD 0F FF FF :29
-----------------------------------------------------------
sum : CF 26 43 CC 4C CA 93 84  26 AC BE A0 FF 66 B5 B5 :30
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CC00: FF E1 00 87 FF FF FF A1  00 87 FF FF FF D0 81 0B :E5
CC10: 3F FF FC 3C 3C 3C 0F FF  F0 03 00 C0 03 FF C0 03 :74
CC20: 7F C0 00 FF 00 00 AB 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :E9
CC30: 00 FF 00 00 FF 00 03 FF  C0 03 FF C0 0F FF F0 03 :83
CC40: 00 C0 3F FF FC 3C 3C 3C  F9 FF FF F6 81 0F E0 7F :8A
CC50: FF FF 80 87 E0 7F FF BF  80 87 F9 FF FF D6 81 0B :82
CC60: 3F FF FC 3C 3C 3C 0F FF  F0 03 00 C0 03 FF C0 03 :74
CC70: 7F C0 00 FF 00 00 AB 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :E9
CC80: 00 FF 00 00 FF 00 03 FF  C0 03 FF C0 0F FF F0 03 :83
CC90: 00 C0 3F FF FC 3C 3C 3C  FF FF FF F0 81 0F FF FF :29
CCA0: FF E1 00 87 FF FF FF A1  00 87 FF C3 FF D0 BD 0B :E5
CCB0: 3F 00 FC 3C FF 3C 0F C3  F0 03 3C C0 03 FF C0 03 :38
CCC0: 7F C0 00 FF 00 00 AB 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :E9
CCD0: 00 FF 00 00 FF 00 03 FF  C0 03 FF C0 0F FF F0 03 :83
CCE0: 00 C0 3F FF FC 3C 3C 3C  FF FF 9F F0 81 6F FF FE :28
CCF0: 07 E1 01 FF FF FE 07 A1  01 FF FF FF 9F D0 81 6B :E6
-----------------------------------------------------------
sum : 3E 1D 32 42 45 E3 EF 14  88 A3 CC 16 55 CD 2E 1A :71
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CD00: 3F FF FC 3C 3C 3C 0F FF  F0 03 00 C0 03 FF C0 03 :74
CD10: 7F C0 00 FF 00 00 AB 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :E9
CD20: 00 18 00 00 18 00 00 7E  00 00 7E 00 19 FF 98 19 :F5
CD30: FF 98 19 FF 98 19 E7 98  07 FF E0 06 81 E0 1F FF :4A
CD40: F8 1B 99 F8 7F FF FE 77  FF FE 00 7E 00 00 66 00 :78
CD50: 7E 7E 7E 7E 66 7E 7F FF  FE 5F E7 DE 7E 7E 7E 6A :60
CD60: 7E 6A 00 7E 00 00 18 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :7E
CD70: 00 18 00 00 18 00 00 7E  00 00 7E 00 19 FF 98 19 :F5
CD80: FF 98 19 FF 98 19 FC 98  07 FF E0 06 F8 60 1F FF :56
CD90: F8 1B F9 B8 7F FF FE 77  FF FE 00 7E 00 00 7A 00 :AC
CDA0: 07 DE E0 07 DA E0 0F EF  F0 0E EB D0 07 DE E0 05 :07
CDB0: DE A0 00 7E 00 00 18 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :14
CDC0: 00 18 00 00 18 00 00 7E  00 00 7E 00 19 FF 98 19 :F5
CDD0: FF 98 19 FF 98 19 FF 98  07 FF E0 04 FF A0 1F FF :9E
CDE0: F8 1B FF D8 7F FF FE 77  FF FE 00 7E 00 00 4A 00 :A2
CDF0: 00 7E 00 00 7E 00 00 FF  00 00 FB 00 00 7E 00 00 :74
-----------------------------------------------------------
sum : 84 04 36 41 87 E2 54 93  F0 67 E7 F8 4B B6 6D BA :AD
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CE00: 7E 00 00 7E 00 00 18 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :14
CE10: 00 18 00 00 18 00 00 7E  00 00 7E 00 19 FF 98 19 :F5
CE20: FF 98 19 FF 98 19 3F 98  07 FF E0 06 1F E0 1F FF :40
CE30: F8 1D 9F F8 7F FF FE 77  FF FE 00 7E 00 00 5E 00 :78
CE40: 07 7B E0 07 5B E0 0F F7  F0 0B D7 70 07 7B E0 05 :53
CE50: 7B A0 00 7E 00 00 18 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :B1
CE60: 7C 00 3E 70 00 0E 7F 3C  FE 70 3C 0E 7F FF FE 70 :97
CE70: 66 0E 27 E7 E4 20 DB 04  03 C3 C0 03 BD C0 03 E7 :55
CE80: C0 00 DB 00 03 E7 C0 00  DB 00 03 C3 C0 03 BD C0 :26
CE90: 00 E7 00 00 DB 00 00 7E  00 00 66 00 00 7E 00 00 :24
CEA0: 7E 00 00 3C 00 00 3C 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :F6
CEB0: 7C 00 3E 70 00 0E 7F 3C  FE 70 3C 0E 7F FF FE 70 :97
CEC0: 66 0E 27 FF E4 20 DB 04  03 FF C0 03 BD C0 03 FF :C1
CED0: C0 00 DB 00 03 FF C0 0C  DB 30 03 FF C0 1F BD F8 :0A
CEE0: 00 FF 00 0F DB F0 00 7E  00 00 66 00 00 7E 00 00 :3B
CEF0: 7E 00 00 3C 00 00 3C 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :F6
-----------------------------------------------------------
sum : 37 EA 18 47 0E 2A 28 0C  AE DA FF D8 37 F6 71 9B :84
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00: 7C 00 3E 70 00 0E 7F 3C  FE 70 3C 0E 7F FF FE 70 :97
CF10: 66 0E 27 FF E4 20 C3 04  03 FF C0 03 81 C0 03 FF :6D
CF20: C0 00 C3 00 03 FF C0 5C  C3 3A 03 FF C0 BF 81 FD :9D
CF30: 00 FF 00 7F C3 FE 00 7E  00 DE 66 7B 00 7E 00 2A :24
CF40: 7E 54 00 3C 00 00 3C 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :4A
CF50: 7C 00 3E 70 00 0E 7F 3C  FE 70 3C 0E 7F FF FE 70 :97
CF60: 66 0E 27 FF E4 20 DB 04  03 FF C0 03 BD C0 03 FF :C1
CF70: C0 00 DB 00 03 FF C0 0C  DB 30 03 FF C0 1F BD F8 :0A
CF80: 00 FF 00 0F DB F0 00 7E  00 00 66 00 00 7E 00 00 :3B
CF90: 7E 00 00 3C 00 00 3C 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :F6
CFA0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFB0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFC0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFD0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CFF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-----------------------------------------------------------
sum : 40 6E 68 E4 6C 48 94 E4  A0 26 CA 9B BC 58 40 FD :A2
```

## リスト7-9 敵能力データおよび移動データ "DATA6"

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 40 CE 00 CD 80 CB 80 C2  30 C9 00 C8 60 C6 00 00 :4F
C010: 80 C3 A0 C1 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :A4
C020: 10 20 30 90 00 03 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :F3
C030: 08 04 0C 08 10 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :30
C040: 01 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 30 31 :62
C050: 11 08 11 08 51 28 51 28  14 08 14 08 54 28 54 28 :54
C060: 10 09 10 08 5F 58 10 08  71 88 72 88 74 88 78 88 :EF
C070: 65 58 6A 58 65 58 6A 58  5F 18 5F 18 5F 18 5F 18 :DA
C080: 9F 09 9F 09 9F 09 9F 09  10 08 10 08 10 08 7F 58 :BF
C090: 3F 0A 9F 09 58 58 00 00  6C 58 69 58 5E 29 5B 29 :31
C0A0: 66 28 DC 29 63 28 D9 29  96 52 9C 52 93 52 99 52 :C6
C0B0: 00 0B 00 0B 00 0B DF 59  1F 88 00 01 1F 80 00 09 :A9
C0C0: 00 00 00 00 00 03 00 00  00 03 00 03 00 03 00 03 :12
C0D0: AF 56 A5 54 9F 52 9F 51  00 0B 00 0B 00 0A 00 0A :09
C0E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0F0: 05 04 01 0C 0F 07 03 00  09 01 00 00 00 00 00 00 :39
-----------------------------------------------------------
sum : 57 BE 27 34 AD 96 44 29  4E BA FA 31 A7 9E CE E2 :48
```

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: 13 13 13 13 13 13 13 12  12 12 12 11 11 11 21 20 :41
C110: 20 20 29 19 19 1A 0A 0A  0A 0A 0A 9A 99 99 A9 A0 :FC
C120: A0 A0 A1 91 91 92 92 92  93 03 03 03 03 02 02 02 :5E
C130: 02 02 02 02 02 02 02 02  20 20 20 20 20 20 20 20 :10
C140: 12 12 12 12 12 12 02 02  02 02 11 11 11 11 11 21 :EA
C150: 21 20 29 19 19 1A 1A 1A  1A 1A 1A 1A 1A 1A 1A 19 :B9
C160: 19 19 19 19 2A 2A 2A 2A  2A 2A 29 29 29 29 29 29 :56
C170: 29 29 29 29 29 29 29 29  20 20 20 20 20 20 20 20 :48
C180: 19 19 19 19 19 19 19 10  10 10 11 11 11 11 11 11 :45
C190: 01 01 91 91 91 91 01 11  11 10 11 10 10 10 20 20 :FA
C1A0: 20 20 29 29 29 29 29 29  29 29 29 29 29 29 29 29 :7E
C1B0: 20 20 20 20 20 20 20 20  20 20 20 20 20 20 20 20 :00
C1C0: 1A 1A 1A 1A 1A 1A 0A 0A  0A 0A 19 19 19 19 19 29 :6A
C1D0: 29 20 21 11 11 12 12 12  12 12 12 12 12 12 12 11 :51
C1E0: 11 11 11 11 22 22 22 22  22 22 22 22 22 22 22 22 :DC
C1F0: 22 22 22 22 22 22 22 22  20 20 20 20 20 20 20 20 :10
-----------------------------------------------------------
sum : 1A 10 BD 7D 9F A3 E3 E9  FD 6C 8B 19 18 17 47 5B :50
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: 1B 1B 1B 1B 1B 1B 1B 1A  1A 1A 1A 19 19 19 29 20 :B9
C210: 20 20 21 11 11 12 02 02  02 02 02 92 91 91 A1 A0 :94
C220: A0 A0 A9 99 99 9A 9A 9A  9B 0B 0B 0B 0B 0A 0A 0A :CE
C230: 0A 0A 0A 0A 0A 0A 0A 0A  20 20 20 20 20 20 20 20 :50
C240: 11 11 11 12 12 12 12 12  02 02 02 92 92 92 92 02 :DD
C250: 02 12 11 11 10 20 29 29  29 29 29 29 29 29 29 29 :00
C260: 29 29 20 20 20 29 29 29  29 29 29 29 29 29 29 29 :75
C270: 29 29 29 29 29 29 29 29  20 20 20 20 20 20 20 20 :48
C280: 21 21 21 21 21 21 21 21  21 21 20 20 21 21 21 21 :0E
C290: 21 11 02 91 A1 A1 A1 A1  A2 A2 A2 A2 92 92 92 92 :19
C2A0: 92 92 11 11 22 22 22 22  22 22 22 22 22 22 22 22 :DE
C2B0: 22 22 22 22 22 22 22 22  20 20 20 20 20 20 20 20 :10
C2C0: 11 11 11 11 11 11 11 10  10 10 19 19 19 19 19 19 :3D
C2D0: 09 09 99 99 99 99 09 19  19 10 19 10 10 10 20 20 :4A
C2E0: 20 20 21 21 21 21 21 21  21 21 21 21 21 21 21 20 :0D
C2F0: 20 20 20 20 20 20 20 20  20 20 20 20 20 20 20 20 :00
-------------------------------------------------------------
sum : 9A 9A 9B 0B 2B 46 AF BD  BA 21 32 48 38 37 67 CC :AE
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: 29 29 29 29 29 29 29 29  29 29 20 20 29 29 29 29 :7E
C310: 29 19 0A 99 A9 A9 A9 A9  AA AA AA AA 9A 9A 9A 9A :99
C320: 9A 9A 9A 9A 9A 9A 9A 9A  9A 9A 9A 9A 9A 9A 9A 9A :A0
C330: 9A 9A 9A 9A 9A 9A 9A 9A  20 20 20 20 20 20 20 20 :D0
C340: 19 19 19 1A 1A 1A 1A 1A  0A 0A 0A 9A 9A 9A 9A 0A :5D
C350: 0A 1A 19 19 10 20 21 21  21 21 21 21 21 21 21 21 :D0
C360: 21 21 20 20 20 21 21 21  21 21 21 21 21 21 21 21 :0D
C370: 21 21 21 21 21 21 21 21  20 20 20 20 20 20 20 20 :08
C380: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C390: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3C0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3D0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C3F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-------------------------------------------------------------
sum : EB EB DA 6A 71 82 83 83  F9 F9 F0 80 79 79 79 E9 :C9
```

## リスト7-10　GAMMA 5 マップサンプル・エリア1　〝MAP 1〟

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 01 01 01 01 01 01 01 0B  03 03 03 03 03 03 03 03 :2A
C010: 01 01 01 01 01 01 01 0B  03 03 03 03 03 03 03 03 :2A
C020: 01 01 01 01 01 01 01 19  11 11 11 11 11 11 11 11 :A8
C030: 01 3B 70 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :B9
C040: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C050: 01 01 68 68 68 68 68 01  01 68 68 68 68 68 01 01 :16
C060: 01 01 02 01 01 01 69 01  01 02 01 01 01 01 01 01 :7A
C070: 01 01 02 01 01 01 01 01  01 69 68 68 68 68 01 01 :15
C080: 01 01 02 01 01 68 68 01  01 01 01 01 01 02 01 01 :E0
C090: 01 01 02 01 01 01 02 01  01 68 01 01 01 02 01 01 :7A
C0A0: 01 01 69 68 68 68 69 01  01 69 68 68 68 69 01 01 :1A
C0B0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C0C0: 01 01 01 01 DC DE 01 01  01 01 DC DE 01 01 01 01 :80
C0D0: 01 01 01 01 DD DF 01 01  01 01 DD DF 01 01 01 01 :84
C0E0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C0F0: F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2  F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 :20
-------------------------------------------------------------
sum : 01 3B 43 CF 86 F1 A0 2D  15 B4 01 05 4A 4D 15 15 :22
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 3A 30 39 01 01 :B0
C110: 01 01 01 01 01 01 4C 01  01 4C 01 07 B1 07 01 01 :62
C120: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 37 30 38 01 01 :AC
C130: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C140: 01 01 01 4A 40 40 40 40  40 40 40 40 46 40 40 40 :53
C150: 01 01 01 42 01 01 01 01  01 01 01 01 08 01 01 01 :58
C160: 01 01 01 42 01 01 01 01  01 01 01 01 08 01 01 01 :58
C170: 01 01 01 42 01 01 A8 A9  AA AB 01 01 08 01 01 01 :FA
C180: 01 01 01 08 01 01 AB BC  BE A8 01 01 08 01 01 01 :E7
C190: 01 01 01 08 01 01 AA BD  BF A9 01 01 08 01 01 01 :E9
C1A0: 01 01 01 08 01 01 01 01  01 01 01 01 08 01 01 01 :1E
C1B0: 01 01 01 08 01 B6 B7 01  01 B6 B7 01 08 01 01 01 :F4
C1C0: 01 01 01 08 01 01 01 01  01 01 01 01 08 01 01 01 :1E
C1D0: 01 01 01 08 01 01 01 D4  D5 01 01 01 08 01 01 01 :C5
C1E0: 01 01 01 08 01 01 01 01  01 01 01 01 08 01 01 01 :1E
C1F0: 01 01 01 08 01 01 01 01  01 01 01 E3 08 01 01 01 :00
-------------------------------------------------------------
sum : 10 10 10 54 4F 04 4A 41  47 48 05 A6 B0 C4 4F 4F :AE
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: 40 40 40 45 40 40 40 40  40 40 40 40 48 01 01 01 :50
C210: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C220: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C230: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C240: 01 01 01 01 01 01 01 A0  A0 01 01 01 01 01 01 01 :4E
C250: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C260: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C270: 68 68 68 68 68 68 68 68  68 68 68 68 68 68 68 68 :80
C280: 02 02 02 02 02 02 02 02  02 02 02 02 02 02 02 02 :20
C290: 02 02 02 02 02 02 02 02  02 02 02 F8 02 02 02 02 :16
C2A0: 02 02 02 02 F9 02 02 02  02 02 02 02 02 02 02 02 :17
C2B0: 02 02 02 02 02 02 02 02  02 02 02 02 02 02 02 02 :20
C2C0: 02 02 02 02 02 02 02 02  02 02 02 02 02 02 02 02 :20
C2D0: 69 69 69 69 69 69 69 69  69 69 69 69 69 69 69 69 :90
C2E0: 05 05 01 01 3C 01 01 05  05 01 01 3C 01 01 05 05 :9E
C2F0: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 01 05 05 :28
-------------------------------------------------------------
sum : 2B 2B 23 28 55 23 23 CA  CA 23 23 54 2B E4 EC EC :51
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 01 05 05 :28
C310: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 01 05 05 :28
C320: 05 05 01 01 01 98 01 05  05 01 98 01 01 01 05 05 :56
C330: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 01 05 05 :28
C340: 05 05 68 68 68 68 68 05  05 68 68 68 68 68 05 05 :2E
C350: 05 05 69 69 69 69 69 05  05 69 69 69 69 69 05 05 :38
C360: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 F7 05 05 :1E
C370: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 01 05 05 :28
C380: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 01 05 05 :28
C390: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 01 05 05 :28
C3A0: 05 05 01 01 01 01 01 05  05 01 01 01 01 01 05 05 :28
C3B0: 05 05 01 A0 01 A0 01 05  05 01 A0 01 A0 01 05 6D :0C
C3C0: 05 05 68 68 68 68 68 05  05 68 68 68 68 68 05 05 :2E
C3D0: 6D 6D 69 69 69 69 69 6D  6D 69 69 69 69 69 6D 6D :A8
C3E0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C3F0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
-------------------------------------------------------------
sum : B0 B0 AE 4D AE E4 AE B0  B0 AE E4 AE 4D A4 B0 18 :F4
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: 01 01 01 01 D1 01 01 01  01 3A 30 30 30 30 30 30 :33
C410: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C420: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C430: 01 9E 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :B3
C440: 01 9E 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :B3
C450: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C460: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C470: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C480: 01 01 7A 7C FE 7A 7C 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :FB
C490: 01 01 7B 7D 01 7B 7D 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :02
C4A0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C4B0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C4C0: 30 30 30 30 30 30 30 30  30 34 01 01 01 01 01 01 :EA
C4D0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C4E0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
C4F0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 01 01 :16
-------------------------------------------------------------
sum : 3F 79 32 36 0C 32 36 3F  3F D0 3F 3F 3F 3F 3F 3F :5C
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C500: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 01 83 10 :A7
C510: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 01 81 89 FB :18
C520: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 87 89 03 FB :20
C530: 01 01 01 01 B6 B7 01 01  01 07 01 01 0B 03 03 FB :89
C540: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 01 0B 03 03 FB :1E
C550: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 70 74 0B 03 03 03 :08
C560: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 4F 66 03 03 03 :CF
C570: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 37 30 30 67 03 03 03 :10
C580: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 0B 03 03 03 :20
C590: 09 09 09 09 09 09 09 09  09 09 09 01 25 23 03 03 :B2
C5A0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 1B 23 03 :4E
C5B0: 30 30 30 30 30 30 30 39  01 01 01 01 01 01 1F 03 :B1
C5C0: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 01 01 0B 03 :22
C5D0: 01 01 7A 7C 01 01 01 07  01 01 01 01 01 01 0B 03 :16
C5E0: 01 01 7B 7D 01 01 01 07  01 01 01 01 01 01 0B 03 :18
C5F0: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 01 01 0B 03 :22
-------------------------------------------------------------
sum : 47 47 3A 3E FC FD 47 68  18 78 B6 00 AD 60 92 1D :B0
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C600: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 01 01 0B 03 :22
C610: 01 01 7A 7C 01 01 01 07  01 01 01 01 01 01 0B 03 :16
C620: 01 01 7B 7D 01 01 01 07  01 A4 A6 A4 A6 01 85 03 :22
C630: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 01 81 89 6F :8C
C640: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 87 89 03 03 :28
C650: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 0B 03 03 03 :26
C660: 01 01 01 01 01 01 01 33  30 30 30 30 66 03 03 03 :69
C670: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 67 03 03 03 :82
C680: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 0B 03 03 03 :26
C690: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 97 03 03 0E :BD
C6A0: 30 30 30 30 30 30 30 34  01 01 01 01 0B 03 03 03 :9C
C6B0: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 25 23 03 03 :60
C6C0: 4B 17 60 61 16 01 01 07  01 01 01 01 01 1B 23 03 :88
C6D0: 01 0B 03 03 0A 01 01 07  01 01 01 01 01 01 1D B2 :FA
C6E0: 01 0B 03 03 0A 01 01 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :2D
C6F0: 01 0B 03 03 0A 01 01 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :2D
-------------------------------------------------------------
sum : 89 73 97 9C 6F 3F 3F C9  3F E2 E4 E2 DE 60 7E 52 :DA
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C700: 01 0B 03 FD 0A 01 01 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :27
C710: 01 0B 03 03 0A 01 01 07  01 01 01 01 3E 01 3E 01 :A7
C720: 01 0B 03 03 0A 01 01 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :2D
C730: 01 0B 03 03 0A 01 3C 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :68
C740: 01 0B 03 03 0A 01 01 07  01 01 F3 F3 F3 F3 F3 01 :E7
C750: 01 0B 03 03 0A 01 3C 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :68
C760: 01 0B FF 03 0A 01 01 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :29
C770: 01 0B 03 03 0A 01 3C 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :68
C780: 01 0B 03 FE 0A 01 01 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :28
C790: 01 19 62 63 18 01 01 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :08
C7A0: 01 01 01 01 01 01 01 07  F3 F3 F3 F3 01 01 01 01 :DE
C7B0: 30 30 30 30 30 30 30 38  01 01 01 01 4A 40 49 01 :60
C7C0: F0 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 3B 08 B0 08 01 :F6
C7D0: F0 4E 70 72 01 01 01 01  01 01 01 01 47 40 48 01 :F8
C7E0: F0 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :FF
C7F0: F0 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :FF
-------------------------------------------------------------
sum : FB FE 1D 19 A7 3F F0 89  02 02 F4 2E D5 2F D5 10 :9D
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C800: F0 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :FF
C810: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C820: 01 01 01 01 01 01 01 A6  D2 A6 01 01 01 01 01 01 :2B
C830: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C840: 01 4F 70 71 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :3D
C850: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
C860: 30 30 30 30 30 30 30 30  30 30 39 01 01 4B 01 01 :68
C870: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :16
C880: 01 A8 A9 AA AB 01 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :B8
C890: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :16
C8A0: 30 30 30 30 30 30 30 39  01 01 07 01 01 01 01 01 :97
C8B0: 01 01 01 01 01 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :1C
C8C0: 61 16 01 01 01 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :91
C8D0: 03 0A 01 01 A2 01 01 07  A0 01 07 01 A2 01 01 01 :08
C8E0: 03 0A 01 01 01 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :27
C8F0: 03 5C 01 01 01 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :79
---------------------------------------------------------
sum : C3 E5 85 87 B9 6E 6E 3A  AF E4 7E 10 B1 5A 10 10 :CF
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C900: 03 5D 01 01 01 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :7A
C910: 03 0A 01 01 01 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :27
C920: 03 0A 01 01 01 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :27
C930: 03 0A 01 01 01 01 01 07  01 01 37 30 30 30 30 30 :42
C940: FF 84 01 01 01 01 01 07  01 01 01 01 01 01 01 01 :97
C950: 03 88 80 01 01 01 01 07  01 01 3A 30 30 30 30 30 :42
C960: 03 03 88 80 01 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :26
C970: 6F 03 03 88 86 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :9A
C980: 03 6F 03 03 0A 01 01 07  01 01 07 01 01 01 98 01 :30
C990: 03 03 6F 03 0A 01 01 07  01 01 07 01 01 9A 01 01 :32
C9A0: 03 03 03 03 54 01 01 07  01 01 07 01 98 01 01 01 :0E
C9B0: 03 03 03 03 55 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :78
C9C0: 03 03 03 03 0A 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :2D
C9D0: FE 03 03 03 0A 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :28
C9E0: 03 FE 03 03 90 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :AE
C9F0: 03 03 FD 03 0A 01 01 07  01 01 07 01 01 01 01 01 :27
---------------------------------------------------------
sum : 93 0C 8E 26 F8 10 10 70  10 10 CD 6E 05 07 05 6E :B5
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CA00: 03 03 03 03 0A 01 01 07  01 01 37 30 30 30 30 30 :48
CA10: 03 03 03 03 0A 01 01 07  01 01 01 01 B4 B5 01 01 :8E
CA20: 11 5A 5B 11 18 01 01 37  30 39 01 3A 30 30 30 30 :8C
CA30: 01 01 01 D3 01 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :EE
CA40: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :1C
CA50: 01 6C 6A 6A 6C 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :C4
CA60: 01 05 B8 BA 05 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :94
CA70: 01 05 B9 BB 05 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :96
CA80: 01 6D 6B 6B 6D 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :C8
CA90: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :1C
CAA0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :1C
CAB0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 07 01 07 01 01 01 01 :1C
CAC0: 30 30 30 30 30 30 30 30  30 38 01 07 01 01 01 01 :F4
CAD0: 01 01 01 01 01 01 01 01  A2 01 A2 07 01 01 01 01 :58
CAE0: 30 30 30 30 30 30 30 30  30 30 30 38 01 01 01 01 :4C
CAF0: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
---------------------------------------------------------
sum : 82 AA 0E 9A 76 6E 6E B0  3E E4 16 F1 21 22 6E 6E :1E
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CB00: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
CB10: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
CB20: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 9E 01 9C 01 01 :48
CB30: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
CB40: 01 01 4A 40 40 40 40 40  40 40 40 40 40 49 01 01 :17
CB50: 01 01 08 04 04 04 04 04  04 04 04 04 04 08 01 01 :3C
CB60: 01 01 08 04 04 04 6B 6B  6B 6B 04 04 04 08 01 01 :D8
CB70: 01 01 08 04 04 04 01 01  01 01 04 04 04 08 01 01 :30
CB80: 01 01 08 04 04 04 01 D8  DA 01 04 04 04 08 01 01 :E0
CB90: 01 01 08 04 04 04 01 D9  DB 01 04 04 04 08 01 01 :E2
CBA0: 01 01 08 04 04 04 01 01  01 01 04 04 04 08 01 01 :30
CBB0: 01 01 08 04 04 04 6A 6A  6A 6A 04 04 04 08 01 01 :D4
CBC0: 01 01 08 6B 6B 6B 6B 6B  6B 6B 6B 6B 6B 08 01 01 :42
CBD0: 40 40 45 40 40 40 40 49  4A 40 40 40 40 45 40 40 :1D
CBE0: 01 01 01 01 01 01 01 08  08 01 01 01 01 01 01 F6 :13
CBF0: 6C 6C 6C 6C 6C 01 01 08  08 01 01 6C 6C 6C 6C 6C :4C
---------------------------------------------------------
sum : BA BA 40 78 78 0D CE 94  99 CE 0D 15 78 DA BA AF :57
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CC00: 05 05 05 05 05 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :46
CC10: 05 05 05 05 05 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :46
CC20: 05 05 05 05 05 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :46
CC30: 05 05 05 05 05 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :46
CC40: 05 05 05 05 05 01 01 08  08 01 E9 05 05 05 05 05 :2E
CC50: 05 05 05 05 05 01 01 08  08 E5 01 05 05 6D 6D 05 :FA
CC60: 6D 6D 6D 6D 6D 01 01 08  08 01 01 05 05 DC DE 05 :FE
CC70: 01 01 01 01 01 01 01 08  08 01 01 05 05 DD DF 05 :E4
CC80: 01 01 01 01 01 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :32
CC90: 40 40 40 40 40 40 40 44  08 01 01 05 05 05 05 05 :27
CCA0: 01 01 01 01 01 01 3C 08  08 3C 01 05 05 05 05 05 :A8
CCB0: 01 01 01 01 01 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :32
CCC0: 6C 6C 6C 6C 6C 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :49
CCD0: 05 05 05 05 0E 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :4F
CCE0: 05 6D 6D 05 05 01 01 08  08 01 01 05 05 6D 6D 05 :E6
CCF0: 05 DC DE 05 05 01 01 08  08 01 01 05 05 DC DE 05 :A6
---------------------------------------------------------
sum : 4A 89 8B 4A 53 4F 8A BC  80 2F F8 50 50 A6 AC 50 :79
```

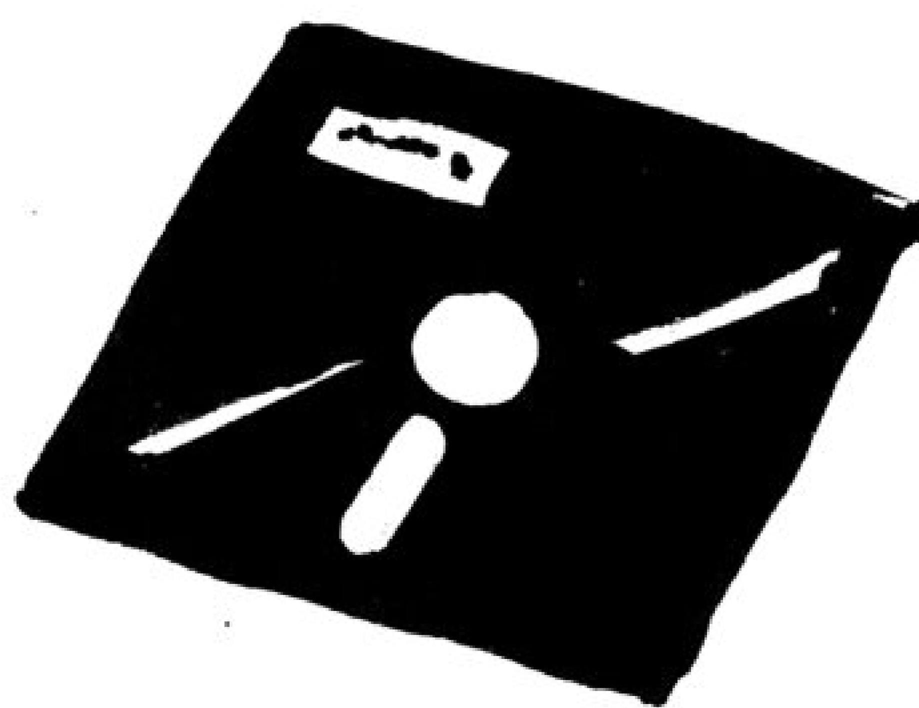
```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CD00: 05 DD DF 05 05 01 01 08  08 01 01 05 05 DD DF 05 :AA
CD10: 05 05 05 05 05 01 01 08  08 01 01 05 05 05 05 05 :46
CD20: 05 05 05 05 05 01 01 08  08 01 F4 05 05 05 05 05 :39
CD30: 6D 6D 6D 6D 6D 01 01 08  08 01 01 6D 6D 6D 6D 6D :56
CD40: 01 01 01 01 01 01 01 08  08 01 01 01 01 01 01 01 :1E
CD50: 01 01 01 01 01 01 01 08  08 E3 01 01 01 01 01 01 :00
CD60: 01 01 01 01 01 01 01 08  47 40 40 40 40 40 40 40 :16
CD70: 01 01 01 01 01 01 01 47  40 40 40 40 40 40 40 40 :4E
CD80: 01 01 01 01 01 01 01 01  01 01 01 01 01 01 01 01 :10
CD90: 30 30 30 30 30 39 01 01  01 01 3A 30 30 30 30 30 :57
CDA0: CC CA CE D6 D7 07 01 01  01 01 07 D6 D7 CC CA CE :34
CDB0: 01 F5 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :10
CDC0: F8 01 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :13
CDD0: 01 01 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :1C
CDE0: 01 01 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :1C
CDF0: 01 01 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :1C
---------------------------------------------------------
sum : 79 4C 5E 8C 8D 6C 10 87  BF 70 DE 0A 0B D8 D8 02 :13
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CE00: 01 01 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :1C
CE10: 01 01 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :1C
CE20: 01 01 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :1C
CE30: 01 01 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 01 01 :1C
CE40: 30 39 01 01 01 33 30 30  30 30 34 01 01 01 3A 30 :00
CE50: 04 07 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 07 04 :2E
CE60: 04 07 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 07 04 :2E
CE70: 04 07 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 07 04 :2E
CE80: 04 07 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 07 04 :2E
CE90: 04 07 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 07 04 :2E
CEA0: 04 07 01 01 01 07 3C F8  F8 3C 07 01 01 01 07 04 :92
CEB0: 04 07 01 01 01 33 30 30  30 30 34 01 01 01 07 04 :43
CEC0: 04 07 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 07 04 :2E
CED0: 04 07 01 A8 01 07 01 01  01 01 07 01 A8 01 07 04 :7C
CEE0: 04 07 AA 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 AA 07 04 :80
CEF0: 04 07 01 01 01 07 01 01  01 01 07 01 01 01 07 04 :2E
---------------------------------------------------------
sum : 60 8A B9 B7 10 C8 A9 65  65 A9 CA 10 B7 B9 8B 60 :83
```

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
CF00: 6B 32 01 01 01 32 01 01  01 01 32 01 01 01 32 6B :A8
CF10: 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D  2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D :D0
CF20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
CF40: 00 26 2C 2C 2C 2C 2C 2C  2C 2C 2C 2C 2C 2C 27 00 :5D
CF50: 00 0D 17 10 16 08 01 01  01 01 08 17 10 16 0C 00 :A7
CF60: 00 0D 0B 03 0A 08 4C 6C  6C 4C 08 0B 03 0A 0C 00 :C9
CF70: 00 0D 0B 03 0A 08 01 05  05 01 08 0B 03 0A 0C 00 :65
CF80: 00 0D 0B 03 0A 08 01 05  05 01 08 0B 03 0A 0C 00 :65
CF90: 00 0D 0B 03 54 08 01 05  05 01 08 56 03 0A 0C 00 :FA
CFA0: 00 0D 0B 03 55 08 01 05  05 01 08 57 03 0A 0C 00 :FC
CFB0: 00 0D 0B 03 0A 08 01 05  05 01 08 0B 03 0A 0C 00 :65
CFC0: 00 0D 0B 03 0A 08 01 05  05 01 08 0B 03 0A 0C 00 :65
CFD0: 00 0D 0B 03 0A 08 01 05  05 01 08 0B 03 0A 0C 00 :65
CFE0: 00 0D 0B 03 0A 08 01 05  05 01 08 0B 03 0A 0C 00 :65
CFF0: 00 0D 0B 03 0A 08 01 05  05 01 08 0B 03 0A 0C 00 :65
---------------------------------------------------------
sum : 98 14 DF 88 69 E3 B0 F4  F4 B0 E3 76 88 D4 0A 98 :FE
```

## リスト7-11 GAMMA 5 IPLプログラム "IPL"

```
       +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: 21 40 C0 11 00 8F 01 50  00 ED B0 00 21 00 01 01 :D2
C010: 02 00 16 7F AF 3C E5 D5  C5 CD 9A 36 C1 D1 E1 38 :49
C020: F3 15 28 0D 0C 24 79 FE  11 20 E9 04 04 0E 01 18 :2D
C030: E3 C3 00 8F 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :35
C040: 21 00 90 01 01 12 16 50  AF 3C E5 D5 C5 CD 9A 36 :32
C050: C1 D1 E1 38 F3 15 28 0D  0C 24 79 FE 11 20 E9 04 :AD
C060: 04 0E 01 18 E3 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :0E
C070: F3 3A C2 E6 F6 02 D3 31  AF D3 51 DB 32 E6 DF D3 :49
C080: 32 C3 00 01 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :F6
C090: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0A0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0B0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0C0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0D0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
C0F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
---------------------------------------------------------
sum : 04 F4 32 64 88 18 70 B1  40 0D E2 E8 EE B2 45 5E :A9
```



## リスト7-12 GAMMA 5 マップエディタ用マシン語メインプログラム "EDIT"

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C000: C3 67 3C C3 8D 3B AF C5  E5 D3 5C 77 23 10 FC E1 :00
C010: C1 C5 E5 D3 5D 77 23 10  FC E1 C1 C5 E5 D3 5E 77 :35
C020: 23 10 FC E1 C1 CD 72 39  0D 20 DC D3 5F C9 CD 55 :6F
C030: 38 D8 CD 3D 38 CD 72 39  D8 0D 20 F6 C9 C5 E5 AF :E7
C040: D3 5C 77 23 10 FC E1 C1  C5 E5 D3 5D 77 23 10 FC :F7
C050: E1 C1 D3 5F C9 E5 D5 11  00 C0 A7 ED 52 D1 E1 C9 :89
C060: C5 01 03 00 C5 D5 D3 5C  ED B0 D1 C1 C5 D5 D3 5D :8B
C070: ED B0 D1 C1 D5 D3 5E ED  B0 D3 5F D1 C1 C9 C5 01 :25
C080: 03 00 C5 D5 D3 5C ED B0  D1 C1 D5 D3 5D ED B0 D3 :70
C090: 5F D1 C1 C9 C5 D5 01 03  00 D3 5E ED B0 D3 5F D1 :29
C0A0: C1 C9 CD B2 38 D0 06 0C  CD 7E 38 CD 6A 39 D8 10 :FE
C0B0: F7 C9 E5 D5 21 00 C0 A7  ED 52 D1 E1 C9 3A 07 E0 :DD
C0C0: A7 28 0F FE 10 30 28 06  0C CD 60 38 CD 6A 39 10 :3B
C0D0: F8 C9 06 0C E5 21 00 C0  A7 ED 52 E1 30 05 CD 60 :C2
C0E0: 38 18 06 C5 01 09 00 09  C1 CD 6A 39 10 E6 C9 CD :EB
C0F0: B2 38 D0 06 0C 18 14 06  0C E5 21 7E FE A7 ED 52 :72
-------------------------------------------------------------
sum : E8 86 2B F1 49 48 8D 9D  33 D9 3C 1F CA 32 3F A2 :89

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C100: E1 D8 E5 21 00 C0 A7 ED  52 E1 D0 CD 60 38 CD 6A :B2
C110: 39 D8 10 F7 C9 3A 07 E0  A7 28 0F FE 10 30 25 06 :49
C120: 0C CD 94 38 CD 6A 39 10  F8 C9 06 0C E5 21 00 C0 :BE
C130: A7 ED 52 E1 30 05 CD 94  38 18 03 23 23 23 CD 6A :50
C140: 39 10 E9 C9 CD B2 38 D0  06 0C 18 14 06 0C E5 21 :D8
C150: 7E FE A7 ED 52 E1 D8 E5  21 00 C0 A7 ED 52 E1 D0 :78
C160: CD 94 38 CD 6A 39 D8 10  F7 C9 E5 21 50 00 19 EB :0B
C170: E1 C9 D5 11 50 00 19 D1  C9 D5 11 A0 00 19 D1 C9 :CC
C180: D5 5D 16 C0 2E 50 CD C2  39 19 D1 C9 CB 24 CB 24 :DF
C190: 2C 2C 2C 18 EB C5 D5 21  43 BC 11 50 00 3A 02 E0 :BE
C1A0: A7 28 04 47 19 10 FD 11  C0 03 3A 09 E0 A7 28 04 :0A
C1B0: 47 19 10 FD EB 3A 08 E0  6F 26 03 CD C2 39 19 D1 :C4
C1C0: C1 C9 F5 C5 AF 06 08 CB  1D 30 01 84 1F 10 F8 CB :90
C1D0: 1D 67 C1 F1 C9 C5 D5 06  07 11 00 40 0E C0 7D 91 :D3
C1E0: 38 04 6F 7A 83 5F CB 0A  CB 09 10 F2 65 6B D1 C1 :14
C1F0: C9 3A 02 E0 CB 3F CB 3F  47 7C 90 30 01 AF 67 E5 :78
-------------------------------------------------------------
sum : 00 0D F5 F1 82 FD CF F5  F1 58 76 4B BB 4B 2A 1A :8A

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C200: CD D5 39 4D 7D 32 08 E0  7C 32 0A E0 06 00 2A 00 :87
C210: E0 09 EB E1 6C CD D5 39  2C 7D 32 09 E0 07 07 07 :D5
C220: 17 30 02 06 01 4F EB 09  7E C9 D5 7C FE 90 30 0B :F4
C230: 67 2E 24 CD C2 39 11 00  41 18 1D FE F0 30 0D D6 :09
C240: 90 67 2E 70 CD C2 39 11  00 56 18 0C FE FA 30 04 :14
C250: 26 01 18 DD 26 03 18 D9  19 D1 C9 21 03 C0 22 04 :F3
C260: E0 21 00 01 22 06 E0 ED  5B 04 E0 2A 00 E0 3A 06 :80
C270: E0 4F 06 00 09 3A 07 E0  07 07 07 17 30 01 04 4F :0F
C280: 09 7E 67 F5 CD 2A 3A F1  FE 90 30 05 CD 15 39 18 :FB
C290: 18 FE F0 38 0F FE FA 30  04 3E 01 18 02 3E 03 CD :E0
C2A0: 15 39 18 05 F5 CD BD 38  F1 2A 04 E0 23 23 23 22 :AC
C2B0: 04 E0 3A 06 E0 3C 32 06  E0 D6 10 20 AA 32 06 E0 :20
C2C0: 3A 07 E0 3C 32 07 E0 2A  04 E0 01 90 03 09 22 04 :47
C2D0: E0 3A 07 E0 D6 13 20 8F  C9 00 AF 32 D9 3A 3A 02 :92
C2E0: E0 A7 20 0E 21 03 C0 22  04 E0 21 00 01 22 06 E0 :C9
C2F0: 18 13 6F 26 50 CD C2 39  11 43 BC 19 22 04 E0 21 :28
-------------------------------------------------------------
sum : ED A4 B5 D7 F4 A7 B6 4C  97 93 C8 C9 A0 73 A5 33 :60

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C300: 00 00 22 06 E0 ED 5B 04  E0 2A 00 E0 3A 06 E0 4F :AD
C310: 06 00 09 3A 07 E0 07 07  07 17 30 01 04 4F 09 7E :67
C320: FE 10 38 27 FE F0 30 23  67 F5 CD 2A 3A F1 FE 90 :BA
C330: 30 0C CD 15 39 3A D9 3A  3C 32 D9 3A 18 0D F5 CD :0C
C340: BD 38 F1 3A D9 3A 3C 3C  32 D9 3A 2A 04 E0 23 23 :44
C350: 23 22 04 E0 3A 06 E0 3C  32 06 E0 D6 10 20 A6 32 :7B
C360: 06 E0 3A 07 E0 3C 32 07  E0 2A 04 E0 01 90 03 09 :07
C370: 22 04 E0 3A 07 E0 D6 13  20 8B 3A D9 3A FE 46 D0 :1C
C380: 47 3E 46 90 C8 06 F0 10  FE 3D 20 F9 C9 CD 5C 3C :AB
C390: 2A FE BF 22 00 E0 21 03  C0 22 04 E0 21 00 01 22 :17
C3A0: 06 E0 ED 5B 04 E0 2A 00  E0 3A 06 E0 4F 06 00 09 :9A
C3B0: 3A 07 E0 07 07 07 17 30  01 04 4F 09 7E 67 F5 CD :81
C3C0: 2A 3A F1 FE 90 30 05 CD  15 39 18 0D FE F0 38 04 :82
C3D0: D6 80 18 E9 F5 CD BD 38  F1 2A 04 E0 23 23 23 22 :98
C3E0: 04 E0 3A 06 E0 3C 32 06  E0 D6 10 20 B5 32 06 E0 :2B
C3F0: 3A 07 E0 3C 32 07 E0 2A  04 E0 01 90 03 09 22 04 :47
-------------------------------------------------------------
sum : 2B 1E 34 14 82 60 B5 72  77 B2 D4 5D 6F 69 C3 96 :25

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
C400: E0 3A 07 E0 D6 13 20 9A  C9 2A 00 E0 3A 02 E0 A7 :3A
C410: 28 09 FE 04 28 05 FE 08  28 01 C9 01 10 00 09 06 :78
C420: 00 7E FE 90 38 32 FE B0  30 0D 4F E6 03 FE 03 20 :BA
C430: 25 79 E6 FC 4F 18 20 FE  C8 38 1D FE D0 30 19 4F :88
C440: FE CA 38 0A E6 01 20 06  ED 5F E6 0F 20 0A 79 E6 :E1
C450: 01 28 03 0D 18 01 0C 71  23 10 C6 C9 21 03 C0 06 :7B
C460: 30 0E C8 CD 06 38 C9 21  00 E0 36 00 11 01 E0 01 :04
C470: 00 02 ED B0 CD 5C 3C 21  E0 CE 22 00 E0 AF 32 02 :B8
C480: E0 CD 5B 3A 3A 02 E0 3C  3C 32 02 E0 D6 0C 20 18 :04
C490: 32 02 E0 2A 00 E0 11 10  00 A7 ED 52 22 00 E0 11 :38
C4A0: 00 C0 A7 ED 52 30 01 C9  CD 09 3C CD DA 3A 18 D4 :7F
C4B0: 25 79 E6 FC 4F 18 20 FE  C8 38 1D FE D0 30 19 4F :88
C4C0: FE CA 38 0A E6 01 20 06  ED 5F E6 0F 20 0A 79 E6 :E1
C4D0: 01 28 03 0D 18 01 0C 71  23 10 C6 C9 21 03 C0 06 :7B
C4E0: 30 0E C8 CD 06 38 C9 21  00 E0 36 00 11 01 E0 01 :04
C4F0: 00 02 ED B0 CD 5C 3C 21  E0 CE 22 00 E0 AF 32 02 :B8
-------------------------------------------------------------
sum : C2 46 91 E5 02 B8 B0 D5  9A C1 85 72 23 20 CC 46 :67
```

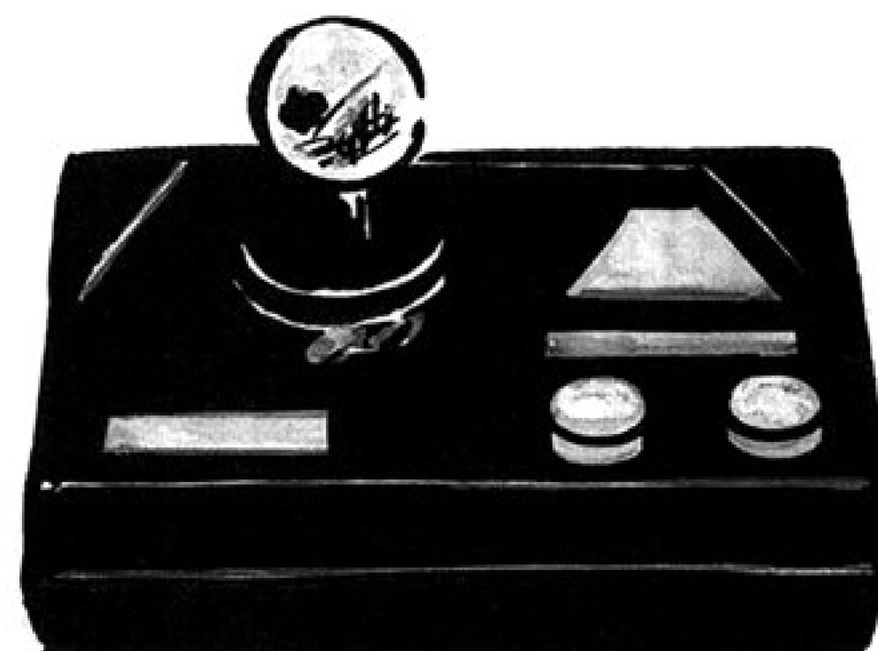
## リスト7-13 GAMMA 5 マップエディタ用マシン語プログラム① "GRGETT"

```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
BE00: 00 2A F0 BE ED 5B F4 BE  ED 4B F2 BE D5 C5 7E D3 :A5
BE10: 5E 12 D3 5F 23 13 10 F6  C1 D1 E5 21 50 00 19 EB :CA
BE20: E1 0D 20 E8 00 C9 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :BF
BE30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BE40: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BE50: 00 2A F0 BE ED 5B F4 BE  ED 4B F2 BE D5 C5 7E D3 :A5
BE60: 5C 12 D3 5F 23 13 10 F6  C1 D1 D5 C5 7E D3 5D 12 :C8
BE70: D3 5F 23 13 10 F6 C1 D1  E5 21 50 00 19 EB E1 0D :48
BE80: 20 DA 00 C9 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :C3
BE90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BEA0: 00 2A F0 BE ED 5B F4 BE  ED 4B F2 BE D5 C5 7E D3 :A5
BEB0: 5C 12 D3 5F 23 13 10 F6  C1 D1 D5 C5 7E D3 5D 12 :C8
BEC0: D3 5F 23 13 10 F6 C1 D1  D5 C5 7E D3 5E 12 D3 5F :8D
BED0: 23 13 10 F6 C1 D1 E5 21  50 00 19 EB E1 0D 20 CC :02
BEE0: 00 C9 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :C9
BEF0: 00 C0 0C 03 57 C3 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :E9
-------------------------------------------------------------
sum : E0 F5 CB 27 68 93 73 DF  14 3A 4C A3 23 FF 21 C0 :54

      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
BF00: F3 3A C2 E6 F5 F6 02 D3  31 CD 00 BE F1 D3 31 FB :41
BF10: C9 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :C9
BF20: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF30: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF40: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF50: F3 3A C2 E6 F5 F6 02 D3  31 CD 50 BE F1 D3 31 FB :91
BF60: C9 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :C9
BF70: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF80: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BF90: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFA0: F3 3A C2 E6 F5 F6 02 D3  31 CD A0 BE F1 D3 31 FB :E1
BFB0: C9 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :C9
BFC0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFD0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFE0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
BFF0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-------------------------------------------------------------
sum : 34 AE 46 B2 DF E2 06 79  93 67 F0 3A D3 79 93 F1 :0E
```

## リスト7-14 GAMMA 5 マップエディタ用マシン語プログラム② "ZSCENT"

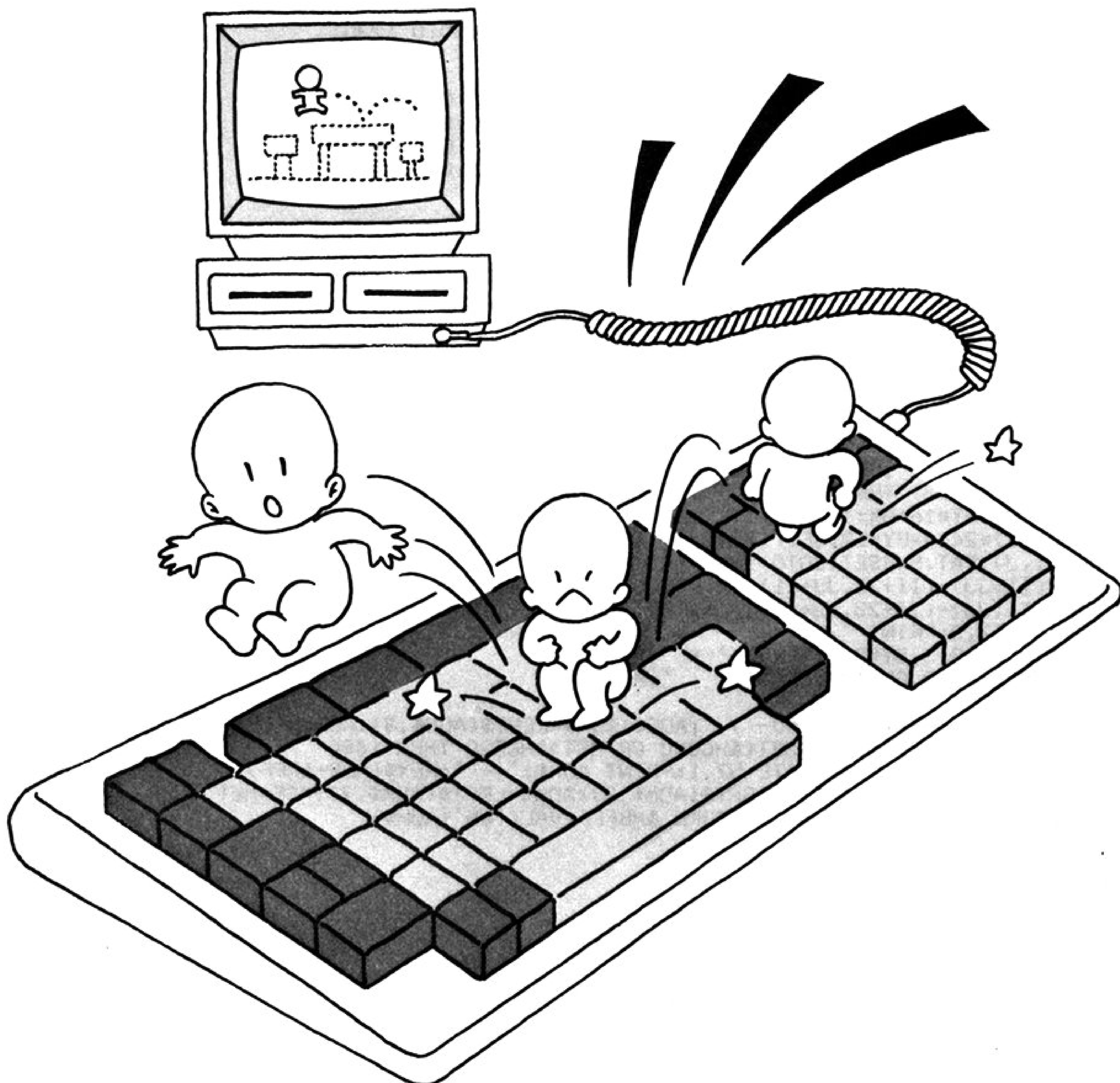
```
      +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7  +8 +9 +A +B +C +D +E +F :sum
D100: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D110: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D120: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D130: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D140: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D150: F3 3A C2 E6 F5 F6 02 D3  31 00 00 00 CD 03 38 F1 :BF
D160: D3 31 FB C9 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :C8
D170: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D180: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D190: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D1A0: F3 3A C2 E6 F5 F6 02 D3  31 AF D3 51 CD 00 38 F1 :8F
D1B0: D3 31 FB C9 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :C8
D1C0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D1D0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D1E0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
D1F0: 00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00 :00
-------------------------------------------------------------
sum : 8C D6 7A 5E EA EC 04 A6  62 AF D3 51 9A 03 70 E2 :DE
```



## リスト7-15 GAMMA 5 マップエディタ用BASICプログラム

```
1000 'ZENON MAP CONSTLACTION  85'11/06 KURE EIJI
1010  WIDTH 80,25:CONSOLE 0,25,0,1
1020  CLEAR ,&HBDFF:BLOAD "GRGETT":BLOAD "ZSCENT":DEFINT A-Z:DIM C(255),PAT.S(10
0)
1040  FOR J=40 TO 179 STEP 14:FOR I=440 TO 560 STEP 26
1050  VIEW(I,J)-(I+23,J+11),,1:NEXT:NEXT:VIEW(0,0)-(639,199)
1060 GOSUB *KAKU
1090 GRGET1=&HBF00:GRGET2=&HBF50:GRGET3=&HBFA0:ZSC1=&HD1A0:ZSC2=&HD150
1100 MTOP=&HC000:CTOP=&H4100:CTOP1=&H5600:CX=0:CY=0:CNO=0
1120 FOR I=0 TO &H8F:C(I)=CTOP+I*36:NEXT
1130 FOR I=&H90 TO &HEF:C(I)=CTOP1+(I-&H90)*&H70:NEXT
1140 FOR I=&HF0 TO &HFF:C(I)=CTOP+(I-&H80)*36:NEXT
1150 LOCATE 57,1:PRINT "C000 - COFF":POKE &HBFFE,&HF0:POKE &HBFFF,&HBF:CALL ZSC2
1160 N=0:LOCATE 57,2:PRINT "CHR ";N;"-";N+49:CSE=0:MSE=&HC000:GOSUB 1710
1170 LOCATE 56,0:PRINT "COMMAND M,G,S,T ";
1180 K$=INPUT$(1)
1190   K=INSTR("MmGgSsTt",K$)/2:ON K GOSUB *GETMAP,*GETCHR,*SETCHR,*SCTEST
1200 GOTO 1170
1210 *SETCHR:GX=8:GY=8
1215  JJ=CY*14+40:II=CX*26+440
1220  LOCATE 57,3:PRINT "SELECT NO. "
1230  K$=INKEY$:IF K$="" THEN GOSUB 1470:GOSUB 1460:GOTO 1230
1240  IF K$=CHR$(13) THEN 1480
1250  IF K$="5" THEN 1340
1260  IF K$="4" THEN IF CX>0 THEN GOSUB 1470:CX=CX-1:GOTO 1310
1270  IF K$="6" THEN IF CX<4 THEN GOSUB 1470:CX=CX+1:GOTO 1310
1280  IF K$="2" THEN IF CY<9 THEN GOSUB 1470:CY=CY+1:GOTO 1310
1290  IF K$="8" THEN IF CY>0 THEN GOSUB 1470:CY=CY-1:GOTO 1310
1300  GOTO 1230
1310  CNO=CX*10+CY
1320  JJ=CY*14+40:II=CX*26+440
1330  GOSUB 1460:GOTO 1230
1340  LOCATE 57,3:PRINT "MOVE & SET ":GOSUB 1490
1350  K$=INKEY$:IF K$="" THEN FOR Q=0 TO 10:NEXT:GOSUB 1500:FOR Q=0 TO 10:NEXT:G
OSUB 1490:GOTO 1350
1360  IF K$=" " THEN GOSUB 1500:GOSUB 1480:GOTO 1220
1370  IF K$="5" THEN GOSUB 1500:GOTO 1430
1380  IF K$="4" THEN IF GX>0 THEN GOSUB 1500:GX=GX-1:GOSUB 1490:GOTO 1350
1390  IF K$="6" THEN IF GX<15 THEN GOSUB 1500:GX=GX+1:GOSUB 1490:GOTO 1350
1400  IF K$="2" THEN IF GY<15 THEN GOSUB 1500:GY=GY+1:GOSUB 1490:GOTO 1350
1410  IF K$="8" THEN IF GY>0 THEN GOSUB 1500:GY=GY-1:GOSUB 1490:GOTO 1350
1420  IF K$=CHR$(13) THEN GOSUB 1500:GOTO 1480 ELSE GOTO 1350
1430  MADR=MSE+GY*16+GX:IF CNO+CSE<&H100 THEN POKE MADR,CNO+CSE
1440  I=(GX+1)*24:J=GY*12:GET(II,JJ)-STEP(23,11),PAT.S
1450  PUT(I,J),PAT.S,PSET:GOTO 1350
1460  VIEW(II,JJ)-(II+23,JJ+11),,7:VIEW(0,0)-(639,199):RETURN
1470  VIEW(II,JJ)-(II+23,JJ+11),,1:VIEW(0,0)-(639,199):RETURN
1480  LOCATE 57,3:PRINT "                    ":RETURN
1490  LOCATE GX*3+3,GY*3/2:PRINT " * ":RETURN
1500  LOCATE GX*3+3,GY*3/2:PRINT "   ":RETURN
1510 *GETMAP
1520  LOCATE 57,3:INPUT "(C000- ) ";ADR$:ADH$=LEFT$(ADR$,3):ADR$=ADH$+"0"
1530  MET=VAL("&H"+ADR$):IF MET<&HC000 OR MET>&HCF20 THEN 1480
1540  ADR=VAL("&H"+ADR$):LOCATE 57,1:PRINT ADR$;" - ";HEX$(ADR+&HFF)
1550  ADM$=HEX$(ADR-16):ADL$=RIGHT$(ADM$,2):ADH$=LEFT$(ADM$,2):MSE=MET
1560  POKE &HBFFE,VAL("&H"+ADL$):POKE &HBFFF,VAL("&H"+ADH$)
1570  CALL ZSC2
1580 GOTO 1480
1600 *SCTEST
1610  LOCATE 57,3:PRINT "TEST OK ? (Y/N)"
1620  K$=INKEY$:IF K$="Y" OR K$="y" THEN 1650
1630  IF K$="N" OR K$="n" THEN 1480 ELSE 1620
1650  CALL ZSC1:WIDTH 80
1660 GOSUB *KAKU:GOTO 1150
1670 *GETCHR
1680  LOCATE 57,3:INPUT "TOP CHR NO.";N:N=INT(N)
1690  IF N<0 OR N>211 THEN 1480
1700  LOCATE 57,2:PRINT "CHR ";N;"-";N+49;"  ":CSE=N
1710  FOR I=0 TO 49:IF N>&HFF THEN 1820
1720  MET=C(N):MET$=HEX$(MET)
1730  MEL$=RIGHT$(MET$,2):MEH$=LEFT$(MET$,2)
1740  POKE &HBEF0,VAL("&H"+MEL$):POKE &HBEF1,VAL("&H"+MEH$)
1750  III=INT(I/10):JJJ=I-III*10
```

```
1760  JJ=JJJ*14+40:II=III*26+440
1770  POKE &HBEF4,&H57:POKE &HBEF5,&HC3
1780  IF N<&H90 THEN CALL GRGET1:GOTO 1800
1790  IF N<&HF0 THEN CALL GRGET3:GOTO 1800 ELSE CALL GRGET1
1795  IF N=&HF0 THEN LINE(440,10)-STEP(24,12),0,BF
1796  CALL GRGET1
1800  GET(440,10)-STEP(23,11),PAT.S:PUT(II,JJ),PAT.S,PSET
1810  N=N+1
1820  NEXT
1830  LINE(440,10)-STEP(24,12),0,BF
1840 GOTO 1480
1900 *KAKU
1930  J=0:FOR I=0 TO 22 STEP 3:LOCATE 0,I:PRINT J:LOCATE 0,I+2:PRINT J+1:J=J+2:N
EXT
1960 LOCATE 57,4:PRINT "0  1  2  3  4"
1970 LOCATE 72,5:PRINT "0"
1980 LOCATE 72,14:PRINT "5"
1990 RETURN
```



アクションゲーム用キーボード

# 付録

A μCOM-82インストラクション・セット

B μCOM-82マシン語←→ニーモニック対応表

C μCOM-82ニーモニック←→マシン語対照表

D 10進←→16進変換表

E 1バイト符号付16進数

# 付録A　μCOMインストラクション・セット

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | フラグ<br>S Z H P/V N C | バイト | ステート | OPコード<br>76 543 210 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8ビット・ロード命令 | LD r, r′ | r←r′ | · · · · · · · | 1 | 4 | 01 r r′ Ⓔ |
| | LD r, n | r←n | · · · · · · · | 2 | 7 | 00 r 110 Ⓔ<br>← n → |
| | LD r, (HL) | r←(HL) | · · · · · · · | 1 | 7 | 01 r 110 Ⓔ |
| | LD r, (IX+d) | r←(IX+d) | · · · · · · · | 3 | 19 | 11 011 101<br>01 r 110 Ⓔ<br>← d → |
| | LD r, (IY+d) | r←(IY+d) | · · · · · · · | 3 | 19 | 11 111 101<br>01 r 110 Ⓔ<br>← d → |
| | LD (HL), r | (HL)←r | · · · · · · · | 1 | 7 | 01 110 r Ⓔ |
| | LD (IX+d), r | (IX+d)←r | · · · · · · · | 3 | 19 | 11 011 101<br>01 110 r Ⓔ<br>← d → |
| | LD (IX+d), r | (IY+d)←r | · · · · · · · | 3 | 19 | 11 111 101<br>01 110 r Ⓔ<br>← d → |
| | LD (HL), n | (HL)←n | · · · · · · · | 2 | 10 | 00 110 110<br>← n → |
| | LD (IX+d), n | (IX+d)←n | · · · · · · · | 4 | 19 | 11 011 101<br>00 110 110<br>← d →<br>← n → |
| | LD (IY+d), n | (IY+d)←n | · · · · · · · | 4 | 19 | 11 111 101<br>00 110 110<br>← d →<br>← n → |
| | LD A, (BC) | A←(BC) | · · · · · · · | 1 | 7 | 00 001 010 |
| | LD A, (DE) | A←(DE) | · · · · · · · | 1 | 7 | 00 011 010 |
| | LD A, (nn) | A←(nn) | · · · · · · · | 3 | 13 | 00 111 010<br>← n →<br>← n → |
| | LD (BC), A | (BC)←A | · · · · · · · | 1 | 7 | 00 000 010 |
| | LD (DE), A | (DE)←A | · · · · · · · | 1 | 7 | 00 010 010 |
| | LD (nn), A | (nn)←A | · · · · · · · | 3 | 13 | 00 110 010<br>← n →<br>← n → |
| | LD A, I | A←I | ↕ ↕ 0 IFF 0 · | 2 | 9 | 11 101 101<br>01 010 111 |
| | LD A, R | A←R | ↕ ↕ 0 IFF 0 · | 2 | 9 | 11 101 101<br>01 011 111 |
| | LD I, A | I←A | · · · · · · · | 2 | 9 | 11 101 101<br>01 000 111 |
| | LD R, A | R←A | · · · · · · · | 2 | 9 | 11 101 101<br>01 001 111 |
| 16ビット・ロード命令 | LD dd, nn | dd←nn | · · · · · · · | 3 | 10 | 00 dd0 001 Ⓐ<br>← n →<br>← n → |
| | LD IX, nn | IX, nn | · · · · · · · | 4 | 14 | 11 011 101<br>00 100 001<br>← n →<br>← n → |
| | LD IY, nn | IY←nn | · · · · · · · | 4 | 14 | 11 111 101<br>00 100 001<br>← n →<br>← n → |
| | LD HL, (nn) | H←(nn+1)<br>L←(nn) | · · · · · · · | 3 | 16 | 00 101 010<br>← n →<br>← n → |
| | LD dd, (nn) | $dd_H$←(nn+1)<br>$dd_l$←(nn) | · · · · · · · | 4 | 20 | 11 101 101<br>01 dd1 011 Ⓐ<br>← n →<br>← n → |

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | フラグ<br>S Z H P/V N C | バイト | ステート | OPコード<br>76 543 210 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16ビット・ロード命令 | LD IX, (nn) | $IX_H$←(nn+1)<br>$IX_L$←(nn) | · · · · · · | 4 | 20 | 11 011 101<br>00 101 010<br>← n →<br>← n → |
| | LD IY, (nn) | $IY_H$←(nn+1)<br>$IY_L$←(nn) | · · · · · · | 4 | 20 | 11 111 101<br>00 101 010<br>← n →<br>← n → |
| | LD (nn), HL | (nn+1)←H<br>(nn)←L | · · · · · · | 3 | 16 | 00 100 010<br>← n →<br>← n → |
| | LD (nn), dd | (nn+1)←$dd_H$<br>(nn)←$dd_L$ | · · · · · · | 4 | 20 | 11 101 101<br>01 dd0 011 Ⓐ<br>← n →<br>← n → |
| | LD (nn), IX | (nn+1)←$IX_H$<br>(nn)←$IX_L$ | · · · · · · | 4 | 20 | 11 011 101<br>00 100 010<br>← n →<br>← n → |
| | LD (nn), IY | (nn+1)←$IY_H$<br>(nn)←$IY_L$ | · · · · · · | 4 | 20 | 11 111 101<br>00 100 010<br>← n →<br>← n → |
| | LD SP, HL | SP←HL | · · · · · · | 1 | 6 | 11 111 001 |
| | LD SP, IX | SP←IX | · · · · · · | 2 | 10 | 11 011 101<br>11 111 001 |
| | LD SP, IY | SP←IY | · · · · · · | 2 | 10 | 11 111 101<br>11 111 001 |
| | PUSH qq | (SP−2)←$qq_L$<br>(SP−1)←$qq_H$ | · · · · · · | 1 | 11 | 11 qq0 101 Ⓑ |
| | PUSH IX | (SP−2)←$IX_L$<br>(SP−1)←$IX_H$ | · · · · · · | 2 | 15 | 11 011 101<br>11 100 101 |
| | PUSH IY | (SP−2)←$IY_L$<br>(SP−1)←$IY_H$ | · · · · · · | 2 | 15 | 11 111 101<br>11 100 101 |
| | POP qq | $qq_H$←(SP+1)<br>$qq_L$←(SP) | · · · · · · | 1 | 10 | 11 qq0 001 Ⓑ |
| | POP IX | $IX_H$←(SP+1)<br>$IX_L$←(SP) | · · · · · · | 2 | 14 | 11 011 101<br>11 100 001 |
| | POP IY | $IY_H$←(SP+1)<br>$IY_L$←(SP) | · · · · · · | 2 | 14 | 11 111 101<br>11 100 001 |
| エクスチェンジ命令 | EX DE, HL | DE↔HL | · · · · · · | 1 | 4 | 11 101 011 |
| | EX AF, AF' | AF↔AF' | · · · · · · | 1 | 4 | 00 001 000 |
| | EXX | (BC↔BC'<br>DE↔DE'<br>HL↔HL') | · · · · · · | 1 | 4 | 11 011 001 |
| | EX (SP), HL | H↔(SP+1)<br>L↔(SP) | · · · · · · | 1 | 19 | 11 100 011 |
| | EX (SP), IX | $IX_H$↔(SP+1)<br>$IX_L$↔(SP) | · · · · · · | 2 | 23 | 11 011 101<br>11 100 011 |
| | EX (SP), IY | $IY_H$↔(SP+1)<br>$IY_L$↔(SP) | · · · · · · | 2 | 23 | 11 111 101<br>11 100 011 |
| ブロック転送命令 | LDI | (DE)←(HL)<br>DE←DE+1<br>HL←HL+1<br>BC←BC−1 | · · 0 ↕① 0 · | 2 | 16 | 11 101 101<br>10 100 000 |
| | LDIR | (DE)←(HL)<br>DE←DE+1<br>HL<br>BC←BC−1 until BC=0 | · · 0 0 0 · | 2 | 21 if BC≠0<br>16 if BC=0 | 11 101 101<br>10 110 000 |

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | フラグ | | | | | | バイト | ステート | OPコード |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | S | Z | H | P/V | N | C | | | 76 543 210 |
| ブロック転送命令 | LDD | (DE)←(HL)<br>DE←DE−1<br>HL←HL−1<br>BC←BC−1 | · | · | 0 | ①<br>↕ | 0 | · | 2 | 16 | 11 101 101<br>10 101 000 |
| | LDDR | (DE)←(HL)<br>DE←DE−1<br>HL←HL−1<br>BC←BC−1 until BC=0 | · | · | 0 | 0 | 0 | · | 2 | 21 if BC≠0<br>16 if BC=0 | 11 101 101<br>10 111 000 |
| ブロック・サーチ命令 | CPI | A−(HL)<br>HL←HL+1<br>BC←BC−1 | ↕ | ②<br>↕ | ↕ | ①<br>↕ | 1 | · | 2 | 16 | 11 101 101<br>10 100 001 |
| | CPIR | A−(HL)<br>HL←HL+1<br>BC←BC−1 until A=(HL)<br>or BC=0 | ↕ | ②<br>↕ | ↕ | ①<br>↕ | 1 | · | 2 | 21 if BC≠0<br>and A≠(HL)<br>16 if BC=0<br>or A=(HL) | 11 101 101<br>10 110 001 |
| | CPD | A−(HL)<br>HL←HL−1<br>BC←BC−1 | ↕ | ②<br>↕ | ↕ | ①<br>↕ | 1 | · | 2 | 16 | 11 101 101<br>10 101 001 |
| | CPDR | A−(HL)<br>HL←HL−1<br>BC←BC−1 until A=(HL)<br>or BC=0 | ↕ | ②<br>↕ | ↕ | ①<br>↕ | 1 | · | 2 | 21 if BC≠0<br>and A≠(HL)<br>16 if BC=0<br>or A=(HL) | 11 101 101<br>10 111 001 |
| 8ビット算術論理演算命令 | ADD A, r | A←A+r | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 1 | 4 | 10 000 r Ⓔ |
| | ADD A, n | A←A+n | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 2 | 7 | 11 000 110<br>← n → |
| | ADD A, (HL) | A←A+(HL) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 1 | 7 | 10 000 110 |
| | ADD A, (IX+d) | A←A+(IX+d) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 3 | 19 | 11 011 101<br>10 000 110<br>← d → |
| | ADD, A, (IY+d) | A←A+(IY+d) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 3 | 19 | 11 111 101<br>10 000 110<br>← d → |
| | ADC A, r | A←A+r+CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 1 | 4 | 10 001 r Ⓔ |
| | ADC A, n | A←A+n+CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 2 | 7 | 11 001 110<br>← n → |
| | ADC A, (HL) | A←A+(HL)+CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 1 | 7 | 10 001 110 |
| | ADC A, (IX+d) | A←A+(IX+d)+CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 3 | 19 | 11 011 101<br>10 001 110<br>← d → |
| | ADC A, (IY+d) | A←A+(IY+d)+CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | ↕ | 3 | 19 | 11 111 101<br>10 001 110<br>← d → |
| | SUB r | A←A−r | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 1 | 4 | 10 010 r Ⓔ |
| | SUB n | A←A−n | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 2 | 7 | 11 010 110<br>← n → |
| | SUB (HL) | A←A−(HL) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 1 | 7 | 10 010 110 |
| | SUB (IX+d) | A←A−(IX+d) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 3 | 19 | 11 011 101<br>10 010 110<br>← d → |
| | SUB (IY+d) | A←A−(IY+d) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 3 | 19 | 11 111 101<br>10 010 110<br>← d → |
| | SBC A, r | A←A−r−CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 1 | 4 | 10 011 r Ⓔ |
| | SBC A, n | A←A−n−CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 2 | 7 | 11 011 110<br>← n → |
| | SBC A, (HL) | A←A−(HL)−CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 1 | 7 | 10 011 110 |

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | フラグ S | Z | H | P/V | N | C | バイト | ステート | OPコード 76 543 210 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8ビット算術論理演算命令 | SBC A,(IX+d) | A←A−(IX+d)−CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 3 | 19 | 11 011 101<br>10 011 110<br>← d → |
| | SBC A,(IY+d) | A←A−(IY+d)−CY | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 3 | 19 | 11 111 101<br>10 011 110<br>← d → |
| | AND r | A←A∧r | ↕ | ↕ | 1 | P | 0 | 0 | 1 | 4 | 10 100 r Ⓔ |
| | AND n | A←A∧n | ↕ | ↕ | 1 | P | 0 | 0 | 2 | 7 | 11 100 110<br>← n → |
| | AND (HL) | A←A∧(HL) | ↕ | ↕ | 1 | P | 0 | 0 | 1 | 7 | 10 100 110 |
| | AND (IX+d) | A←Ā∧(IX+d) | ↕ | ↕ | 1 | P | 0 | 0 | 3 | 19 | 11 011 101<br>10 100 110<br>← d → |
| | AND (IY+d) | A←A∧(IY+d) | ↕ | ↕ | 1 | P | 0 | 0 | 3 | 19 | 11 111 101<br>10 100 110<br>← d → |
| | OR r | A←A∨r | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 1 | 4 | 10 110 rr Ⓔ |
| | OR n | A←A∨n | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 2 | 7 | 11 110 110<br>← n → |
| | OR (HL) | A←A∨(HL) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 1 | 7 | 10 110 110 |
| | OR (IX+d) | A←A∨(IX+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 3 | 19 | 11 011 101<br>10 110 110<br>← d → |
| | OR (IY+d) | A←A∨(IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 3 | 19 | 11 111 101<br>10 110 110<br>← d → |
| | XOR r | A←A∀r | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 1 | 4 | 10 101 r Ⓔ |
| | XOR n | A←A∀n | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 2 | 7 | 11 101 110<br>← n → |
| | XOR (HL) | A←A∀(HL) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 1 | 7 | 10 101 110 |
| | XOR (IX+d) | A←A∀(IX+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 3 | 19 | 11 011 101<br>10 101 110<br>← d → |
| | XOR (IY+d) | A←A∀(IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | 0 | 3 | 19 | 11 111 101<br>10 101 110<br>← d → |
| | CP r | A−r | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 1 | 4 | 10 111 r Ⓔ |
| | CP n | A−n | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 2 | 7 | 11 111 110<br>← n → |
| | CP (HL) | A−(HL) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 1 | 7 | 10 111 110 |
| | CP (IX+d) | A−(IX+d) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 3 | 19 | 11 011 101<br>10 111 110<br>← d → |
| | CP (IY+d) | A−(IY+d) | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 3 | 19 | 11 111 101<br>10 111 110<br>← d → |
| | INC r | r←r+1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | · | 1 | 4 | 00 r 100 Ⓔ |
| | INC (HL) | (HL)←(HL)+1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | · | 1 | 11 | 00 110 100 |
| | INC (IX+d) | (IX+d)←(IX+d)+1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | · | 3 | 23 | 11 011 101<br>00 110 100<br>← d → |
| | INC (IY+d) | (IY+d)←(IX+d)+1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 0 | · | 3 | 23 | 11 111 101<br>00 110 100<br>← d → |
| | DEC r | r←r−1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | · | 1 | 4 | 00 r 101 Ⓔ |
| | DEC (HL) | (HL)←(HL)−1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | · | 1 | 11 | 00 110 101 |
| | DEC (IX+d) | (IX+d)←(IX+d)−1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | · | 3 | 23 | 11 011 101<br>00 110 101<br>← d → |

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | S | Z | H | P/V | N | C | バイト | ステート | OPコード 76 543 210 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8ビット算術論理演算命令 | DEC (IY+d) | (IY+d)←(IY+d)−1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | · | 3 | 23 | 11 111 101<br>00 110 101<br>← d → |
| 16ビット算術演算命令 | ADD HL, ss | HL←HL+ss | · | · | × | · | 0 | ↕ | 1 | 11 | 00 ss1 001 Ⓐ |
| | ADC HL, ss | HL←HL+ss+CY | ↕ | ↕ | × | V | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 101 101<br>01 ss1 010 Ⓐ |
| | SBC HL, ss | HL←HL−ss−CY | ↕ | ↕ | × | V | 1 | ↕ | 2 | 15 | 11 101 101<br>01 ss0 010 Ⓐ |
| | ADD IX, pp | IX←IX+pp | · | · | × | · | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 011 101<br>00 pp1 001 Ⓒ |
| | ADD IY, rr | IY←IY+rr | · | · | × | · | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 111 101<br>00 rr1 001 Ⓓ |
| | INC ss | ss←ss+1 | · | · | · | · | · | · | 1 | 6 | 00 ss0 011 Ⓐ |
| | INC IX | IX←IX+1 | · | · | · | · | · | · | 2 | 10 | 11 011 101<br>00 100 011 |
| | INC IY | IY←IY+1 | · | · | · | · | · | · | 2 | 10 | 11 111 101<br>00 100 011 |
| | DEC ss | ss←ss−1 | · | · | · | · | · | · | 1 | 6 | 00 ss1 011 Ⓐ |
| | DEC IX | IX←IX−1 | · | · | · | · | · | · | 2 | 10 | 11 011 101<br>00 101 011 |
| | DEC IY | IY←IY−1 | · | · | · | · | · | · | 2 | 10 | 11 111 101<br>00 101 011 |
| アキュムレータ操作命令 | DAA | Decimal adjust Acc | ↕ | ↕ | ↕ | P | · | ↕ | 1 | 4 | 00 100 111 |
| | CPL | A←$\bar{A}$ | · | · | 1 | · | 1 | · | 1 | 4 | 00 101 111 |
| | NEG | A←$\bar{A}$+1 | ↕ | ↕ | ↕ | V | 1 | ↕ | 2 | 8 | 11 101 101<br>01 000 100 |
| | CCF | CY←$\overline{CY}$ | · | · | × | · | 0 | ↕ | 1 | 4 | 00 111 111 |
| | SCF | CY←1 | · | · | 0 | · | 0 | 1 | 1 | 4 | 00 110 111 |
| CPUコントロール命令 | NOP | No operation | · | · | · | · | · | · | 1 | 4 | 00 000 000 |
| | HALT | CPU halted | · | · | · | · | · | · | 1 | 4 | 01 110 110 |
| | DI | IFF←0 | · | · | · | · | · | · | 1 | 4 | 11 110 011 |
| | EI | IFF←1 | · | · | · | · | · | · | 1 | 4 | 11 111 011 |
| | IM 0 | Set interrupt mode 0 | · | · | · | · | · | · | 2 | 8 | 11 101 101<br>01 000 110 |
| | IM 1 | Set interrupt mode 1 | · | · | · | · | · | · | 2 | 8 | 11 101 101<br>01 010 110 |
| | IM 2 | Set interrupt mode 2 | · | · | · | · | · | · | 2 | 8 | 11 101 101<br>01 011 110 |
| ローテート・シフト命令 | RLCA | CY ← [7 ← 0] ← (bit 7), A | · | · | 0 | · | 0 | ↕ | 1 | 4 | 00 000 111 |
| | RLA | ← CY ← [7 ← 0] ←, A | · | · | 0 | · | 0 | ↕ | 1 | 4 | 00 010 111 |
| | RRCA | (bit 0) → [7 → 0] → CY, A | · | · | 0 | · | 0 | ↕ | 1 | 4 | 00 001 111 |
| | RRA | → [7 → 0] → CY →, A | · | · | 0 | · | 0 | ↕ | 1 | 4 | 00 011 111 |

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | S | Z | H | P/V | N | C | バイト | ステート | OPコード 76 543 210 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ローテート・シフト命令 | RLC r | CY ← 7←0 ← (循環)<br>r, (HL), (IX+d), (IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 8 | 11 001 011<br>00 000 r | Ⓔ |
| | RLC (HL) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 001 011<br>00 000 110 | |
| | RLC (IX+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 000 110 | |
| | RLC (IY+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 000 110 | |
| | RL r | CY ← 7←0 ← (循環)<br>r, (HL), (IX+d), (IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 8 | 11 001 011<br>00 010 r | Ⓔ |
| | RL (HL) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 001 011<br>00 010 110 | |
| | RL (IX+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 010 110 | |
| | RL (IY+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 010 110 | |
| | RRC r | → 7→0 → CY (循環)<br>r, (HL), (IX+d), (IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 8 | 11 001 011<br>00 001 r | Ⓔ |
| | RRC (HL) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 001 011<br>00 001 110 | |
| | RRC (IX+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 001 110 | |
| | RRC (IY+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 001 110 | |
| | RR r | → 7→0 → CY (循環)<br>r, (HL), (IX+d), (IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 8 | 11 001 011<br>00 011 r | Ⓔ |
| | RR (HL) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 001 011<br>00 011 110 | |
| | RR(IX+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 011 110 | |
| | RR (IY+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 011 110 | |
| | SLA r | CY ← 7←0 ← 0<br>r, (HL), (IX+d), (IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 8 | 11 001 011<br>00 100 r | Ⓔ |
| | SLA (HL) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 001 011<br>00 100 110 | |
| | SLA (IX+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 100 110 | |
| | SLA (IY+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 100 110 | |

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | S | Z | H | P/V | N | C | バイト | ステート | OPコード 76 543 210 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ローテート・シフト命令 | SRA r | 7→0 → CY (bit 7 → bit 7)<br>r, (HL), (IX+d), (IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 8 | 11 001 011<br>00 101 r | Ⓔ |
| | SRA (HL) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 001 011<br>00 101 110 | |
| | SRA (IX+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 101 110 | |
| | SRA (IY+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 101 110 | |
| | SRL r | 0→ 7→0 → CY<br>r, (HL), (IX+d), (IY+d) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 8 | 11 001 011<br>00 111 r | Ⓔ |
| | SRL (HL) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 2 | 15 | 11 001 011<br>00 111 110 | |
| | SRL (IX+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 111 110 | |
| | SRL (IY+d) | | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | ↕ | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>00 111 110 | |
| | RLD | A [7−4 \| 3−0] [7−4 \| 3−0] (HL) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | · | 2 | 18 | 11 101 101<br>01 101 111 | |
| | RRD | A [7−4 \| 3−0] [7−4 \| 3−0] (HL) | ↕ | ↕ | 0 | P | 0 | · | 2 | 18 | 11 101 101<br>01 100 111 | |
| ビット操作命令 | BIT b, r | $Z \leftarrow \overline{r}_b$ | × | ↕ | 1 | × | 0 | · | 2 | 8 | 11 001 011<br>01 b r | ⒺⒻ |
| | BIT b, (HL) | $Z \leftarrow \overline{(HL)}_b$ | × | ↕ | 1 | × | 0 | · | 2 | 12 | 11 001 011<br>01 b 110 | Ⓕ |
| | BIT b, (IX+d) | $Z \leftarrow \overline{(IX+d)}_b$ | × | ↕ | 1 | × | 0 | · | 4 | 20 | 11 011 101<br>11 001 101<br>← d →<br>01 b 110 | Ⓕ |
| | BIT b, (IY+d) | $Z \leftarrow \overline{(IY+d)}_b$ | × | ↕ | 1 | × | 0 | · | 4 | 20 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>01 b 110 | Ⓕ |
| | SET b, r | $r_b \leftarrow 1$ | · | · | · | · | · | · | 2 | 8 | 11 001 011<br>11 b r | ⒺⒻ |
| | SET b, (HL) | $(HL)_b \leftarrow 1$ | · | · | · | · | · | · | 2 | 15 | 11 001 011<br>11 b 110 | Ⓕ |
| | SET b, (IX+d) | $(IX+d)_b \leftarrow 1$ | · | · | · | · | · | · | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>11 b 110 | Ⓕ |
| | SET b, (IY+d) | $(IY+d)_b \leftarrow 1$ | · | · | · | · | · | · | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>11 d 110 | Ⓕ |
| | RES b, r | $r_b \leftarrow 0$ | · | · | · | · | · | · | 2 | 8 | 11 001 011<br>10 d r | ⒺⒻ |
| | RES b, (HL) | $(HL)_b \leftarrow 0$ | · | · | · | · | · | · | 2 | 15 | 11 001 011<br>10 b 110 | Ⓕ |
| | RES b, (IX+d) | $(IX+d)_b \leftarrow 0$ | · | · | · | · | · | · | 4 | 23 | 11 011 101<br>11 001 011<br>← d →<br>10 b 110 | Ⓕ |
| | RES b, (IY+d) | $(IY+d)_b \leftarrow 0$ | · | · | · | · | · | · | 4 | 23 | 11 111 101<br>11 001 011<br>← d →<br>10 b 110 | Ⓕ |

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | S | Z | H | P/V | N | C | バイト | ステート | 76 | 543 | 210 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ジャンプ・コール・リターン命令 | JP nn | PC←nn | · | · | · | · | · | · | 3 | 10 | 11<br>←<br>← | 000<br>n<br>n | 011<br>→<br>→ | |
| | JP cc, nn | If cc is true PC←nn<br>Otherwise continue | · | · | · | · | · | · | 3 | 10 | 11<br>←<br>← | cc<br>n<br>n | 010<br>→<br>→ | Ⓖ |
| | JR e | PC←PC+e | · | · | · | · | · | · | 2 | 12 | 00<br>← | 011<br>e−2 | 000<br>→ | |
| | JR C, e | If C=0 continue<br>If C=1 PC←PC+e | · | · | · | · | · | · | 2 | 7 if C=0<br>12 if C=1. | 00<br>← | 111<br>e−2 | 000<br>→ | |
| | JR NC, e | If C=1 continue<br>If C=0 PC←PC+e | · | · | · | · | · | · | 2 | 7 if C=1<br>12 if C=0 | 00<br>← | 110<br>e−2 | 000<br>→ | |
| | JR Z, e | If Z=0 continue<br>If Z=1 PC←PC+e | · | · | · | · | · | · | 2 | 7 if Z=0<br>12 if Z=1 | 00<br>← | 101<br>e−2 | 000<br>→ | |
| | JR NZ, e | If Z=1 continue<br>If Z=0 PC←PC+e | · | · | · | · | · | · | 2 | 7 if Z=1<br>12 if Z=0 | 00<br>← | 100<br>e−2 | 000<br>→ | |
| | JP (HL) | PC←HL | · | · | · | · | · | · | 1 | 4 | 11 | 101 | 001 | |
| | JP (IX) | PC←IX | · | · | · | · | · | · | 2 | 8 | 11<br>11 | 011<br>101 | 101<br>001 | |
| | JP (IY) | PC←IY | · | · | · | · | · | · | 2 | 8 | 11<br>11 | 111<br>101 | 101<br>001 | |
| | DJNZ e | B←B−1 if B=0 continue<br>if B≠0 PC←PC+e | · | · | · | · | · | · | 2 | 8 if B=0<br>13 if B≠0 | 00<br>← | 010<br>e−2 | 000<br>→ | |
| | CALL nn | (SP−1)←$PC_H$<br>(SP−2)←$PC_L$<br>PC←nn | · | · | · | · | · | · | 3 | 17 | 11<br>←<br>← | 001<br>n<br>n | 101<br>→<br>→ | |
| | CALL cc, nn | If cc is false continue<br>otherwise same as CALL nn | · | · | · | · | · | · | 3 | 10 if cc is false<br>17 if cc is true | 11<br>←<br>← | cc<br>n<br>n | 100<br>→<br>→ | Ⓖ |
| | RET | $PC_L$←(SP)<br>$PC_H$←(SP+1) | · | · | · | · | · | · | 1 | 10 | 11 | 001 | 001 | |
| | RET cc | If cc is false continue<br>otherwise same as RET | · | · | · | · | · | · | 1 | 5 if cc is false<br>11 if cc is true | 11 | cc | 000 | Ⓖ |
| | RETI | Return from interrupt | · | · | · | · | · | · | 2 | 14 | 11<br>01 | 101<br>001 | 101<br>101 | |
| | RETN | Return from non maskable interrupt | · | · | · | · | · | · | 2 | 14 | 11<br>01 | 101<br>000 | 101<br>101 | |
| | RST p | (SP−1)←$PC_H$<br>(SP−2)←$PC_L$<br>$PC_H$←0<br>$PC_L$←p | · | · | · | · | · | · | 1 | 11 | 11 | t | 111 | Ⓗ |
| 入出力命令 | IN A, n | A←(n)<br>$A_{0\sim7}$←n<br>$A_{8\sim15}$←A | · | · | · | · | · | · | 2 | 11 | 11<br>← | 011<br>n | 011<br>→ | |
| | IN r, (C) | r←(C)<br>if r=110 only the flags will be affected<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | ↕ | ↕ | ↕ | P | 0 | · | 2 | 12 | 11<br>01 | 101<br>r | 101<br>000 | Ⓔ |
| | INI | (HL)←(C)<br>B←B−1<br>HL←HL+1<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | × | ③<br>↕ | × | × | 1 | · | 2 | 16 | 11<br>10 | 101<br>100 | 101<br>010 | |
| | INIR | (HL)←(C)<br>B←B−1<br>HL←HL+1 until B=0<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | × | 1 | × | × | 1 | · | 2 | 21 if B≠0<br>16 if B=0 | 11<br>10 | 101<br>110 | 101<br>010 | |
| | IND | (HL)←(C)<br>B←B−1<br>HL←HL−1<br>$A_{0\sim7}$←C<br>A $A_{8\sim15}$←B | × | ③<br>↕ | × | × | 1 | · | 2 | 16 | 11<br>10 | 101<br>101 | 101<br>010 | |

| 命令群 | ニーモニック | オペレーション | S | Z | H | P/V | N | C | バイト | ステート | OPコード 76 543 210 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 入出力命令 | INDR | (HL)←(C)<br>B←B−1<br>HL←HL−1 until B=0<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | × | 1 | × | × | 1 | · | 2 | 21 if B≠0<br>16 if B=0 | 11 101 101<br>10 111 010 |
| | OUT n, A | (n)←A<br>$A_{0\sim7}$←n<br>$A_{8\sim15}$←A | · | · | · | · | · | · | 2 | 11 | 11 010 011<br>← n → |
| | OUT (C), r | (C)←r<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | · | · | · | · | · | · | 2 | 12 | 11 101 101<br>01 r 001 Ⓔ |
| | OUTI | (C)←(HL)<br>B←B−1<br>HL←HL+1<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | × | ③<br>↕ | × | × | 1 | · | 2 | 16 | 11 101 101<br>10 100 011 |
| | OTIR | (C)←(HL)<br>B←B−1<br>HL←HL+1 until B=0<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | × | 1 | × | × | 1 | · | 2 | 21 if B≠0<br>16 if B=0 | 11 101 101<br>10 110 011 |
| | OUTD | (C)←(HL)<br>B←B−1<br>HL←HL−1<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | × | ③<br>↕ | × | × | 1 | · | 2 | 16 | 11 101 101<br>10 101 011 |
| | OTDR | (C)←(HL)<br>B←B−1<br>HL←HL−1 until B=0<br>$A_{0\sim7}$←C<br>$A_{8\sim15}$←B | × | 1 | × | × | 1 | · | 2 | 21 if B≠0<br>16 if B=0 | 11 101 101<br>10 111 011 |

| Ⓐ | | Ⓑ | | Ⓒ | | Ⓓ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reg | ss dd | Reg | qq | Reg | rr | Reg | rr |
| BC | 00 | BC | 00 | BC | 00 | BC | 00 |
| DE | 01 | DE | 01 | DE | 01 | DE | 01 |
| HL | 10 | HL | 10 | IX | 10 | IY | 10 |
| SP | 11 | AF | 11 | SP | 11 | SP | 11 |

| Ⓔ | | Ⓕ | | Ⓖ | | | | Ⓗ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reg | r, r | Bit | b | cc | | Condition | Flag | P | t |
| B | 000 | 0 | 000 | 000 | NZ | Non Zero | Z | 00H | 000 |
| C | 001 | 1 | 001 | 001 | Z | Zero | Z | 08H | 001 |
| D | 010 | 2 | 010 | 010 | NC | Non Carry | C | 10H | 010 |
| E | 011 | 3 | 011 | 011 | C | Carry | C | 18H | 011 |
| H | 100 | 4 | 100 | 100 | PO | Parity Odd | P/V | 20H | 100 |
| L | 101 | 5 | 101 | 101 | PE | Parity Even | P/V | 28H | 101 |
| A | 111 | 6 | 110 | 110 | P | Sign Positive | S | 30H | 110 |
| | | 7 | 111 | 111 | M | Sign Negative | S | 38H | 111 |

d, n ：8ビット・イミーディエト・データ
e ：相対アドレシングの変位置
e−2：eの実効変位置

フラグ

・：影響受けない　↕：演算結果に従った影響を受ける
0：リセット　P："1"偶数パリティ、"0"奇数パリティ
1：セット　V："1"オーバフロー有り、"0"オーバフロー無し
×：不定　IFF：P/Vフラグ←(IFF)

① BC−1=0 ならば P/V=0, その他 P/V=1
② A=(HL) ならば Z=1, その他 Z=0
③ B−1=0 ならば Z=1, その他 Z=0

# 付録B μCOM-82マシン語↔ニーモニック対応表

| マシン語 ←——→ ニーモニック | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00 | NOP | | 40 | LD | B, B | 80 | ADD | A, B | C0 | RET | NZ |
| 01 | LD | BC, nn | 41 | LD | B, C | 81 | ADD | A, C | C1 | POP | BC |
| 02 | LD | (BC), A | 42 | LD | B, D | 82 | ADD | A, D | C2 | JP | NZ, nn |
| 03 | INC | BC | 43 | LD | B, E | 83 | ADD | A, E | C3 | JP | nn |
| 04 | INC | B | 44 | LD | B, H | 84 | ADD | A, H | C4 | CALL | NZ, nn |
| 05 | DEC | B | 45 | LD | B, L | 85 | ADD | A, L | C5 | PUSH | BC |
| 06 | LD | B, n | 46 | LD | B, (HL) | 86 | ADD | A, (HL) | C6 | ADD | A, n |
| 07 | RLCA | | 47 | LD | B, A | 87 | ADD | A, A | C7 | RST | 00H |
| 08 | EX | AF, AF | 48 | LD | C, B | 88 | ADC | A, B | C8 | RET | Z |
| 09 | ADD | HL, BC | 49 | LD | C, C | 89 | ADC | A, C | C9 | RET | |
| 0A | LD | A, (BC) | 4A | LD | C, D | 8A | ADC | A, D | CA | JP | Z, nn |
| 0B | DEC | BC | 4B | LD | C, E | 8B | ADC | A, E | CB | | |
| 0C | INC | C | 4C | LD | C, H | 8C | ADC | A, H | CC | CALL | Z, nn |
| 0D | DEC | C | 4D | LD | C, L | 8D | ADC | A, L | CD | CALL | nn |
| 0E | LD | C, n | 4E | LD | C, (HL) | 8E | ADC | A, (HL) | CE | ADC | A, n |
| 0F | RRCA | | 4F | LD | C, A | 8F | ADC | A, A | CF | RST | 08H |
| 10 | DJNZ | e | 50 | LD | D, B | 90 | SUB | B | D0 | RET | NC |
| 11 | LD | DE, nn | 51 | LD | D, C | 91 | SUB | C | D1 | POP | DE |
| 12 | LD | (DE), A | 52 | LD | D, D | 92 | SUB | D | D2 | JP | NC, nn |
| 13 | INC | DE | 53 | LD | D, E | 93 | SUB | E | D3 | OUT | n, A |
| 14 | INC | D | 54 | LD | D, H | 94 | SUB | H | D4 | CALL | NC, nn |
| 15 | DEC | D | 55 | LD | D, L | 95 | SUB | L | D5 | PUSH | DE |
| 16 | LD | D, n | 56 | LD | D, (HL) | 96 | SUB | (HL) | D6 | SUB | n |
| 17 | RLA | | 57 | LD | D, A | 97 | SUB | A | D7 | RST | 10H |
| 18 | JR | e | 58 | LD | E, B | 98 | SBC | A, B | D8 | RET | C |
| 19 | ADD | HL, DE | 59 | LD | E, C | 99 | SBC | A, C | D9 | EXX | |
| 1A | LD | A, (DE) | 5A | LD | E, D | 9A | SBC | A, D | DA | JP | C, nn |
| 1B | DEC | DE | 5B | LD | E, E | 9B | SBC | A, E | DB | IN | A, n |
| 1C | INC | E | 5C | LD | E, H | 9C | SBC | A, H | DC | CALL | C, nn |
| 1D | DEC | E | 5D | LD | E, L | 9D | SBC | A, L | DD | | |
| 1E | LD | E, n | 5E | LD | E, (HL) | 9E | SBC | A, (HL) | DE | SBC | A, n |
| 1F | RRA | | 5F | LD | E, A | 9F | SBC | A, A | DF | RST | 18H |
| 20 | JR | NZ, e | 60 | LD | H, B | A0 | AND | B | E0 | RET | PO |
| 21 | LD | HL, nn | 61 | LD | H, C | A1 | AND | C | E1 | POP | HL |
| 22 | LD | (nn), HL | 62 | LD | H, D | A2 | AND | D | E2 | JP | PO, nn |
| 23 | INC | HL | 63 | LD | H, E | A3 | AND | E | E3 | EX | (SP), HL |
| 24 | INC | H | 64 | LD | H, H | A4 | AND | H | E4 | CALL | PO, nn |
| 25 | DEC | H | 65 | LD | H, L | A5 | AND | L | E5 | PUSH | HL |
| 26 | LD | H, n | 66 | LD | H, (HL) | A6 | AND | (HL) | E6 | AND | n |
| 27 | DAA | | 67 | LD | H, A | A7 | AND | A | E7 | RST | 20H |
| 28 | JR | Z, e | 68 | LD | L, B | A8 | XOR | B | E8 | RET | PE |
| 29 | ADD | HL, HL | 69 | LD | L, C | A9 | XOR | C | E9 | JP | (HL) |
| 2A | LD | HL, (nn) | 6A | LD | L, D | AA | XOR | D | EA | JP | PE, nn |
| 2B | DEC | HL | 6B | LD | L, E | AB | XOR | E | EB | EX | DE, HL |
| 2C | INC | L | 6C | LD | L, H | AC | XOR | H | EC | CALL | PE, nn |
| 2D | DEC | L | 6D | LD | L, L | AD | XOR | L | ED | | |
| 2E | L, n | | 6E | LD | L, (HL) | AE | XOR | (HL) | EE | XOR | n |
| 2F | CPL | | 6F | LD | L, A | AF | XOR | A | EF | RST | 28H |
| 30 | JR | NC, e | 70 | LD | (HL), B | B0 | OR | B | F0 | RET | P |
| 31 | LD | SP, nn | 71 | LD | (HL), C | B1 | OR | C | F1 | POP | AF |
| 32 | LD | (nn), A | 72 | LD | (HL), D | B2 | OR | D | F2 | JP | P, nn |
| 33 | INC | SP | 73 | LD | (HL), E | B3 | OR | E | F3 | DI | |
| 34 | INC | (HL) | 74 | LD | (HL), H | B4 | OR | H | F4 | CALL | P, nn |
| 35 | DEC | (HL) | 75 | LD | (HL), L | B5 | OR | L | F5 | PUSH | AF |
| 36 | LD | (HL), n | 76 | HALT | | B6 | OR | (HL) | F6 | OR | n |
| 37 | SCF | | 77 | LD | (HL), A | B7 | OR | A | F7 | RST | 30H |
| 38 | JR | C, e | 78 | LD | A, B | B8 | CP | B | F8 | RET | M |
| 39 | ADD | HL, SP | 79 | LD | A, C | B9 | CP | C | F9 | LD | SP, HL |
| 3A | LD | A, (nn) | 7A | LD | A, D | BA | CP | D | FA | JP | M, nn |
| 3B | DEC | SP | 7B | LD | A, E | BB | CP | E | FB | EI | |
| 3C | INC | A | 7C | LD | A, H | BC | CP | H | FC | CALL | M, nn |
| 3D | DEC | A | 7D | LD | A, L | BD | CP | L | FD | | |
| 3E | LD | A, n | 7E | LD | A, (HL) | BE | CP | (HL) | FE | CP | n |
| 3F | CCF | | 7F | LD | A, A | BF | CP | A | FF | RST | 38H |

| CB ×× | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00 | RLC | B | 40 | BIT | 0,B | 80 | RES | 0,B | C0 | SET | 0,B |
| 01 | RLC | C | 41 | BIT | 0,C | 81 | RES | 0,C | C1 | SET | 0,C |
| 02 | RLC | D | 42 | BIT | 0,D | 82 | RES | 0,D | C2 | SET | 0,D |
| 03 | RLC | E | 43 | BIT | 0,E | 83 | RES | 0,E | C3 | SET | 0,E |
| 04 | RLC | H | 44 | BIT | 0,H | 84 | RES | 0,H | C4 | SET | 0,H |
| 05 | RLC | L | 45 | BIT | 0,L | 85 | RES | 0,L | C5 | SET | 0,L |
| 06 | RLC | (HL) | 46 | BIT | 0,(HL) | 86 | RES | 0,(HL) | C6 | SET | 0,(HL) |
| 07 | RLC | A | 47 | BIT | 0,A | 87 | RES | 0,A | C7 | SET | 0,A |
| 08 | RRC | B | 48 | BIT | 1,B | 88 | RES | 1,B | C8 | SET | 1,B |
| 09 | RRC | C | 49 | BIT | 1,C | 89 | RES | 1,C | C9 | SET | 1,C |
| 0A | RRC | D | 4A | BIT | 1,D | 8A | RES | 1,D | CA | SET | 1,D |
| 0B | RRC | E | 4B | BIT | 1,E | 8B | RES | 1,E | CB | SET | 1,E |
| 0C | RRC | H | 4C | BIT | 1,H | 8C | RES | 1,H | CC | SET | 1,H |
| 0D | RRC | L | 4D | BIT | 1,L | 8D | RES | 1,L | CD | SET | 1,L |
| 0E | RRC | (HL) | 4E | BIT | 1,(HL) | 8E | RES | 1,(HL) | CE | SET | 1,(HL) |
| 0F | RRC | A | 4F | BIT | 1,A | 8F | RES | 1,A | CF | SET | 1,A |
| 10 | RL | B | 50 | BIT | 2,B | 90 | RES | 2,B | D0 | SET | 2,B |
| 11 | RL | C | 51 | BIT | 2,C | 91 | RES | 2,C | D1 | SET | 2,C |
| 12 | RL | D | 52 | BIT | 2,D | 92 | RES | 2,D | D2 | SET | 2,D |
| 13 | RL | E | 53 | BIT | 2,E | 93 | RES | 2,E | D3 | SET | 2,E |
| 14 | RL | H | 54 | BIT | 2,H | 94 | RES | 2,H | D4 | SET | 2,H |
| 15 | RL | L | 55 | BIT | 2,L | 95 | RES | 2,L | D5 | SET | 2,L |
| 16 | RL | (HL) | 56 | BIT | 2,(HL) | 96 | RES | 2,(HL) | D6 | SET | 2,(HL) |
| 17 | RL | A | 57 | BIT | 2,A | 97 | RES | 2,A | D7 | SET | 2,A |
| 18 | RR | B | 58 | BIT | 3,B | 98 | RES | 3,B | D8 | SET | 3,B |
| 19 | RR | C | 59 | BIT | 3,C | 99 | RES | 3,C | D9 | SET | 3,C |
| 1A | RR | D | 5A | BIT | 3,D | 9A | RES | 3,D | DA | SET | 3,D |
| 1B | RR | E | 5B | BIT | 3,E | 9B | RES | 3,E | DB | SET | 3,E |
| 1C | RR | H | 5C | BIT | 3,H | 9C | RES | 3,H | DC | SET | 3,H |
| 1D | RR | L | 5D | BIT | 3,L | 9D | RES | 3,L | DD | SET | 3,L |
| 1E | RR | (HL) | 5E | BIT | 3,(HL) | 9E | RES | 3,(HL) | DE | SET | 3,(HL) |
| 1F | RR | A | 5F | BIT | 3,A | 9F | RES | 3,A | DF | SET | 3,A |
| 20 | SLA | B | 60 | BIT | 4,B | A0 | RES | 4,B | E0 | SET | 4,B |
| 21 | SLA | C | 61 | BIT | 4,C | A1 | RES | 4,C | E1 | SET | 4,C |
| 22 | SLA | D | 62 | BIT | 4,D | A2 | RES | 4,D | E2 | SET | 4,D |
| 23 | SLA | E | 63 | BIT | 4,E | A3 | RES | 4,E | E3 | SET | 4,E |
| 24 | SLA | H | 64 | BIT | 4,H | A4 | RES | 4,H | E4 | SET | 4,H |
| 25 | SLA | L | 65 | BIT | 4,L | A5 | RES | 4,L | E5 | SET | 4,L |
| 26 | SLA | (HL) | 66 | BIT | 4,(HL) | A6 | RES | 4,(HL) | E6 | SET | 4,(HL) |
| 27 | SLA | A | 67 | BIT | 4,A | A7 | RES | 4,A | E7 | SET | 4,A |
| 28 | SRA | B | 68 | BIT | 5,B | A8 | RES | 5,B | E8 | SET | 5,B |
| 29 | SRA | C | 69 | BIT | 5,C | A9 | RES | 5,C | E9 | SET | 5,C |
| 2A | SRA | D | 6A | BIT | 5,D | AA | RES | 5,D | EA | SET | 5,D |
| 2B | SRA | E | 6B | BIT | 5,E | AB | RES | 5,E | EB | SET | 5,E |
| 2C | SRA | H | 6C | BIT | 5,H | AC | RES | 5,H | EC | SET | 5,H |
| 2D | SRA | L | 6D | BIT | 5,L | AD | RES | 5,L | ED | SET | 5,L |
| 2E | SRA | (HL) | 6E | BIT | 5,(HL) | AE | RES | 5,(HL) | EE | SET | 5,(HL) |
| 2F | SRA | A | 6F | BIT | 5,A | AF | RES | 5,A | EF | SET | 5,A |
| 30 | | | 70 | BIT | 6,B | B0 | RES | 6,B | F0 | SET | 6,B |
| 31 | | | 71 | BIT | 6,C | B1 | RES | 6,C | F1 | SET | 6,C |
| 32 | | | 72 | BIT | 6,D | B2 | RES | 6,D | F2 | SET | 6,D |
| 33 | | | 73 | BIT | 6,E | B3 | RES | 6,E | F3 | SET | 6,E |
| 34 | | | 74 | BIT | 6,H | B4 | RES | 6,H | F4 | SET | 6,H |
| 35 | | | 75 | BIT | 6,L | B5 | RES | 6,L | F5 | SET | 6,L |
| 36 | | | 76 | BIT | 6,(HL) | B6 | RES | 6,(HL) | F6 | SET | 6,(HL) |
| 37 | | | 77 | BIT | 6,A | B7 | RES | 6,A | F7 | SET | 6,A |
| 38 | SRL | B | 78 | BIT | 7,B | B8 | RES | 7,B | F8 | SET | 7,B |
| 39 | SRL | C | 79 | BIT | 7,C | B9 | RES | 7,C | F9 | SET | 7,C |
| 3A | SRL | D | 7A | BIT | 7,D | BA | RES | 7,D | FA | SET | 7,D |
| 3B | SRL | E | 7B | BIT | 7,E | BB | RES | 7,E | FB | SET | 7,E |
| 3C | SRL | H | 7C | BIT | 7,H | BC | RES | 7,H | FC | SET | 7,H |
| 3D | SRL | L | 7D | BIT | 7,L | BD | RES | 7,L | FD | SET | 7,L |
| 3E | SRL | (HL) | 7E | BIT | 7,(HL) | BE | RES | 7,(HL) | FE | SET | 7,(HL) |
| 3F | SRL | A | 7F | BIT | 7,A | BF | RES | 7,A | FF | SET | 7,A |

| DD ×× | | | ED ×× | | | FD ×× | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09 | ADD | IX,BC | 40 | IN | B,(C) | 09 | ADD | IY,BC |
| 19 | ADD | IX,DE | 41 | OUT | (C),B | 19 | ADD | IY,DE |
| 21 | LD | IX,nn | 42 | SBC | HL,BC | 21 | LD | IY,nn |
| 22 | LD | (nn),IX | 43 | LD | (nn),BC | 22 | LD | (nn),IY |
| 23 | INC | IX | 44 | NEG | | 23 | INC | IY |
| 29 | ADD | IX,IX | 45 | RETN | | 29 | ADD | IY,IY |
| 2A | LD | IX,(nn) | 46 | IM | 0 | 2A | LD | IY,(nn) |
| 2B | DEC | IX | 47 | LD | I,A | 2B | DEC | IY |
| 34 | INC | (IX+d) | 48 | IN | C,(C) | 34 | INC | (IY+d) |
| 35 | DEC | (IX+d) | 49 | OUT | (C),C | 35 | DEC | (IY+d) |
| 36 | LD | (IX+d),n | 4A | ADC | HL,BC | 36 | LD | (IY+d),n |
| 39 | ADD | IX,SP | 4B | LD | BC,(nn) | 39 | ADD | IY,SP |
| 46 | LD | B,(IX+d) | 4D | RETI | | 46 | LD | B,(IY+d) |
| 4E | LD | C,(IX+d) | 4F | LD | R,A | 4E | LD | C,(IY+d) |
| 56 | LD | D,(IX+d) | 50 | IN | D,(C) | 56 | LD | D,(IY+d) |
| 5E | LD | E,(IX+d) | 51 | OUT | (C),D | 5E | LD | E,(IY+d) |
| 66 | LD | H,(IX+d) | 52 | SBC | HL,DE | 66 | LD | H,(IY+d) |
| 6E | LD | L,(IX+d) | 53 | LD | (nn),DE | 6E | LD | L,(IY+d) |
| 70 | LD | (IX+d),B | 56 | IN | 1 | 70 | LD | (IY+d),B |
| 71 | LD | (IX+d),C | 57 | LD | A,I | 71 | LD | (IY+d),C |
| 72 | LD | (IX+d),D | 58 | IN | E,(C) | 72 | LD | (IY+d),D |
| 73 | LD | (IX+d),E | 59 | OUT | (C),E | 73 | LD | (IY+d),E |
| 74 | LD | (IX+d),H | 5A | ADC | HL,DE | 74 | LD | (IY+d),H |
| 75 | LD | (IX+d),L | 5B | LD | DE,(nn) | 75 | LD | (IY+d),L |
| 77 | LD | (IX+d),A | 5E | IM | 2 | 77 | LD | (IY+d),A |
| 7E | LD | A,(IX+d) | 5F | LD | A,R | 7E | LD | A,(IY+d) |
| 86 | ADD | A,(IX+d) | 60 | IN | H,(C) | 86 | ADD | A,(IY+d) |
| 8E | ADC | A,(IX+d) | 61 | OUT | (C),H | 8E | ADC | A,(IY+d) |
| 96 | SUB | (IX+d) | 62 | SBC | HL,HL | 96 | SUB | (IY+d) |
| 9E | SBC | A,(IX+d) | 67 | RRD | | 9E | SBC | A,(IY+d) |
| A6 | AND | (IX+d) | 68 | IN | L,(C) | A6 | AND | (IY+d) |
| AE | XOR | (IX+d) | 69 | OUT | (C),L | AE | XOR | (IY+d) |
| B6 | OR | (IX+d) | 6A | ADC | HL,HL | B6 | OR | (IY+d) |
| BE | CP | (IX+d) | 6F | RLD | | BE | CP | (IY+d) |
| CB d 06 | RLC | (IX+d) | 72 | SBC | HL,SP | CB d 06 | RLC | (IY+d) |
| CB d 0E | RRC | (IX+d) | 73 | LD | (nn),SP | CB d 0E | RRC | (IY+d) |
| CB d 16 | RL | (IX+d) | 78 | IN | A,(C) | CB d 16 | RL | (IY+d) |
| CB d 1E | RR | (IX+d) | 79 | OUT | (C),A | CB d 1E | RR | (IY+d) |
| CB d 26 | SLA | (IX+d) | 7A | ADC | HL,SP | CB d 26 | SLA | (IY+d) |
| CB d 2E | SRA | (IX+d) | 7B | LD | SP,(nn) | CB d 2E | SRA | (IY+d) |
| CB d 3E | SRL | (IX+d) | A0 | LDI | | CB d 3E | SRL | (IY+d) |
| CB d 46 | BIT | 0,(IX+d) | A1 | CPI | | CB d 46 | BIT | 0,(IY+d) |
| CB d 4E | BIT | 1,(IX+d) | A2 | INI | | CB d 4E | BIT | 1,(IY+d) |
| CB d 56 | BIT | 2,(IX+d) | A3 | OUTI | | CB d 56 | BIT | 2,(IY+d) |
| CB d 5E | BIT | 3,(IX+d) | A8 | LDD | | CB d 5E | BIT | 3,(IY+d) |
| CB d 66 | BIT | 4,(IX+d) | A9 | CPD | | CB d 66 | BIT | 4,(IY+d) |
| CB d 6E | BIT | 5,(IX+d) | AA | IND | | CB d 6E | BIT | 5,(IY+d) |
| CB d 76 | BIT | 6,(IX+d) | AB | OUTD | | CB d 76 | BIT | 6,(IY+d) |
| CB d 7E | BIT | 7,(IX+d) | B0 | LDIR | | CB d 7E | BIT | 7,(IY+d) |
| CB d 86 | RES | 0,(IX+d) | B1 | CPIR | | CB d 86 | RES | 0,(IY+d) |
| CB d 8E | RES | 1,(IX+d) | B2 | INIR | | CB d 8E | RES | 1,(IY+d) |
| CB d 96 | RES | 2,(IX+d) | B3 | OTIR | | CB d 96 | RES | 2,(IY+d) |
| CB d 9E | RES | 3,(IX+d) | B8 | LDDR | | CB d 9E | RES | 3,(IY+d) |
| CB d A6 | RES | 4,(IX+d) | B9 | CPDR | | CB d A6 | RES | 4,(IY+d) |
| CB d AE | RES | 5,(IX+d) | BA | INDR | | CB d AE | RES | 5,(IY+d) |
| CB d B6 | RES | 6,(IX+d) | BB | OTDR | | CB d B6 | RES | 6,(IY+d) |
| CB d BE | RES | 7,(IX+d) | | | | CB d BE | RES | 7,(IY+d) |
| CB d C6 | SET | 0,(IX+d) | | | | CB d C6 | SET | 0,(IY+d) |
| CB d CE | SET | 1,(IX+d) | | | | CB d CE | SET | 1,(IY+d) |
| CB d D6 | SET | 2,(IX+d) | | | | CB d D6 | SET | 2,(IY+d) |
| CB d DE | SET | 3,(IX+d) | | | | CB d DE | SET | 3,(IY+d) |
| CB d E6 | SET | 4,(IX+d) | | | | CB d E6 | SET | 4,(IY+d) |
| CB d EE | SET | 5,(IX+d) | | | | CB d EE | SET | 5,(IY+d) |
| CB d F6 | SET | 6,(IX+d) | | | | CB d F6 | SET | 6,(IY+d) |
| CB d FE | SET | 7,(IX+d) | | | | CB d FE | SET | 7,(IY+d) |
| E1 | POP | IX | | | | E1 | POP | IY |
| E3 | EX | (SP),IX | | | | E3 | EX | (SP),IY |
| E5 | PUSH | IX | | | | E5 | PUSH | IY |
| E9 | JP | (IX) | | | | E9 | JP | (IY) |
| F9 | LD | SP,IX | | | | F9 | LD | SP,IY |

# 付録C μCOM-82ニーモニック←→マシン語 対照表

8ビット・ロード

| × | I | R | A | B | C | D | E | H | L | (HL) | (BC) | (DE) | (IX+d) | (IY+d) | (nn) | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LD A, × | ED<br>57 | ED<br>5F | 7F | 78 | 79 | 7A | 7B | 7C | 7D | 7E | 0A | 1A | DD<br>7E<br>d | FD<br>7E<br>d | 3A<br>n<br>n | 3E<br>n |
| LD B, × | | | 47 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | | | DD<br>46<br>d | FD<br>46<br>d | | 06<br>n |
| LD C, × | | | 4F | 48 | 49 | 4A | 4B | 4C | 4D | 4E | | | DD<br>4E<br>d | FD<br>4E<br>d | | 0E<br>n |
| LD D, × | | | 57 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | | | DD<br>56<br>d | FD<br>56<br>d | | 16<br>n |
| LD E, × | | | 5F | 58 | 59 | 5A | 5B | 5C | 5D | 5E | | | DD<br>5E<br>d | FD<br>5E<br>d | | 1E<br>n |
| LD H, × | | | 67 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | | | DD<br>66<br>d | FD<br>66<br>d | | 26<br>n |
| LD L, × | | | 6F | 68 | 69 | 6A | 6B | 6C | 6D | 6E | | | DD<br>6E<br>d | FD<br>6E<br>d | | 2E<br>n |
| LD (HL), × | | | 77 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | | | | | | | 36<br>n |
| LD (BC), × | | | 02 | | | | | | | | | | | | | |
| LD (DE), × | | | 12 | | | | | | | | | | | | | |
| LD (IX+d), × | | | DD<br>77<br>d | DD<br>70<br>d | DD<br>71<br>d | DD<br>72<br>d | DD<br>73<br>d | DD<br>74<br>d | DD<br>75<br>d | | | | | | | DD<br>36<br>d<br>n |
| LD (IY+d), × | | | FD<br>77<br>d | FD<br>70<br>d | FD<br>71<br>d | FD<br>72<br>d | FD<br>73<br>d | FD<br>74<br>d | FD<br>75<br>d | | | | | | | FD<br>36<br>d<br>n |
| LD (nn), × | | | 32<br>n<br>n | | | | | | | | | | | | | |
| LD I, × | | | ED<br>47 | | | | | | | | | | | | | |
| LD R, × | | | ED<br>4F | | | | | | | | | | | | | |

16ビット・ロード

| × | AF | BC | DE | HL | SP | IX | IY | nn | (nn) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LD AF, × | | | | | | | | | |
| LD BC, × | | | | | | | | 01<br>n<br>n | ED<br>4B<br>n<br>n |
| LD DE, × | | | | | | | | 11<br>n<br>n | ED<br>5B<br>n<br>n |
| LD HL, × | | | | | | | | 21<br>n<br>n | 2A<br>n<br>n |
| LD SP, × | | | | F9 | | DD<br>F9 | FD<br>F9 | 31<br>n<br>n | ED<br>7B<br>n<br>n |
| LD IX, × | | | | | | | | DD<br>21<br>n<br>n | DD<br>2A<br>n<br>n |
| LD IY, × | | | | | | | | FD<br>21<br>n<br>n | FD<br>2A<br>n<br>n |
| LD (nn), × | | ED<br>43<br>n<br>n | ED<br>53<br>n<br>n | 22<br>n<br>n | ED<br>73<br>n<br>n | DD<br>22<br>n<br>n | FD<br>22<br>n<br>n | | |
| PUSH × | F5 | C5 | D5 | E5 | | DD<br>E5 | FD<br>E5 | | |
| POP × | F1 | C1 | D1 | E1 | | DD<br>E1 | FD<br>E1 | | |

ブロック転送

| | |
|---|---|
| LDI | ED<br>A0 |
| LDIR | ED<br>B0 |
| LDD | ED<br>A8 |
| LDDR | ED<br>B8 |

ブロック・サーチ

| | |
|---|---|
| CPI | ED<br>A1 |
| CPIR | ED<br>B1 |
| CPD | ED<br>A9 |
| CPDR | ED<br>B9 |

### 8ビット算術論理演算

| × | A | B | C | D | E | H | L | (HL) | (IX+d) | (IY+d) | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ADD A, × | 87 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | DD<br>86<br>d | FD<br>86<br>d | C6<br>n |
| ADC A, × | 8F | 88 | 89 | 8A | 8B | 8C | 8D | 8E | DD<br>8E<br>d | FD<br>8E<br>d | CE<br>n |
| SUB × | 97 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | DD<br>96<br>d | FD<br>96<br>d | D6<br>n |
| SBC A, × | 9F | 98 | 99 | 9A | 9B | 9C | 9D | 9E | DD<br>9E<br>d | FD<br>9E<br>d | DE<br>n |
| AND × | A7 | A0 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | DD<br>A6<br>d | FD<br>A6<br>d | E6<br>n |
| XOR × | AF | A8 | A9 | AA | AB | AC | AD | AE | DD<br>AE<br>d | FD<br>AE<br>d | EE<br>n |
| OR × | B7 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | DD<br>B6<br>d | FD<br>B6<br>d | F6<br>n |
| CP × | BF | B8 | B9 | BA | BB | BC | BD | BE | DD<br>BE<br>d | FD<br>BE<br>d | FE<br>n |
| INC × | 3C | 04 | 0C | 14 | 1C | 24 | 2C | 34 | DD<br>34<br>d | FD<br>34<br>d | |
| DEC × | 3D | 05 | 0D | 15 | 1D | 25 | 2D | 35 | DD<br>35<br>d | FD<br>35<br>d | |

### CPUコントロール

| | |
|---|---|
| NOP | 00 |
| HALT | 76 |
| DI | F3 |
| EI | FB |
| IM 0 | ED<br>46 |
| IM 1 | ED<br>56 |
| IM 2 | ED<br>5E |

### 16ビット算術演算

| × | BC | DE | HL | SP | IX | IY |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ADD HL, × | 09 | 19 | 29 | 39 | | |
| ADD IX, × | DD<br>09 | DD<br>19 | | DD<br>39 | DD<br>29 | |
| ADD IY, × | FD<br>09 | FD<br>19 | | FD<br>39 | | FD<br>29 |
| ADC HL, × | ED<br>4A | ED<br>5A | ED<br>6A | ED<br>7A | | |
| SBC HL, × | ED<br>42 | ED<br>52 | ED<br>62 | ED<br>72 | | |
| INC × | 03 | 13 | 23 | 33 | DD<br>23 | FD<br>23 |
| DEC × | 0B | 1B | 2B | 3B | DD<br>2B | FD<br>2B |

### エクスチェンジ

| | |
|---|---|
| EX AF, AF′ | 08 |
| EX DE, HL | EB |
| EX (SP), HL | E3 |
| EX (SP), IX | DD<br>E3 |
| EX (SP), IY | FD<br>E3 |
| EXX | D9 |

### アキュムレータ操作

| | |
|---|---|
| DAA | 27 |
| CPL | 2F |
| NEG | ED<br>44 |
| CCF | 3F |
| SCF | 37 |

### ローテート，シフト

| × | A | B | C | D | E | H | L | (HL) | (IX+d) | (IY+d) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RLC × | CB 07 | CB 00 | CB 01 | CB 02 | CB 03 | CB 04 | CB 05 | CB 06 | DD CB d 06 | FD CB d 06 |
| RRC × | CB 0F | CB 08 | CB 09 | CB 0A | CB 0B | CB 0C | CB 0D | CB 0E | DD CB d 0E | FD CB d 0E |
| RL × | CB 17 | CB 10 | CB 11 | CB 12 | CB 13 | CB 14 | CB 15 | CB 16 | DD CB d 16 | FD CB d 16 |
| RR × | CB 1F | CB 18 | CB 19 | CB 1A | CB 1B | CB 1C | CB 1D | CB 1E | DD CB d 1E | FD CB d 1E |
| SLA × | CB 27 | CB 20 | CB 21 | CB 22 | CB 23 | CB 24 | CB 25 | CB 26 | DD CB d 26 | FD CB d 26 |
| SRA × | CB 2F | CB 28 | CB 29 | CB 2A | CB 2B | CB 2C | CB 2D | CB 2E | DD CB d 2E | FD CB d 2E |
| SRL × | CB 3F | CB 38 | CB 39 | CB 3A | CB 3B | CB 3C | CB 3D | CB 3E | DD CB d 3E | FD CB d 3E |
| RLD | | | | | | | | ED 6F | | |
| RRD | | | | | | | | ED 67 | | |

| | A |
|---|---|
| RLCA | 07 |
| RRCA | 0F |
| RLA | 17 |
| RRA | 1F |

### ジャンプ，コール，リターン

| × | UN COND | C | NC | Z | NZ | PE | PO | M | P | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JP ×, nn | C3 n n | DA n n | D2 n n | CA n n | C2 n n | EA n n | E2 n n | FA n n | F2 n n | |
| JR ×, e | 18 e−2 | 38 e−2 | 30 e−2 | 28 e−2 | 20 e−2 | | | | | |
| JP (HL) | E9 | | | | | | | | | |
| JP (IX) | DD E9 | | | | | | | | | |
| JP (IY) | FD E9 | | | | | | | | | |
| CALL ×, nn | CD n n | DC n n | D4 n n | CC n n | C4 n n | EC n n | E4 n n | FC n n | F4 n n | |
| DJNZ e | | | | | | | | | | 10 e−2 |
| RET × | C9 | D8 | D0 | C8 | C0 | E8 | E0 | F8 | F0 | |
| RETI | ED 4D | | | | | | | | | |
| RETN | ED 45 | | | | | | | | | |

### リスタート

| | |
|---|---|
| RST 00H | C7 |
| RST 08H | CF |
| RST 10H | D7 |
| RST 18H | DF |
| RST 20H | E7 |
| RST 28H | EF |
| RST 30H | F7 |
| RST 38H | FF |

**ビット操作**

| × | A | B | C | D | E | H | L | (HL) | (IX+d) | (IY+d) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BIT 0, × | CB 47 | CB 40 | CB 41 | CB 42 | CB 43 | CB 44 | CB 45 | CB 46 | DD CB d 46 | FD CB d 46 |
| BIT 1, × | CB 4F | CB 48 | CB 49 | CB 4A | CB 4B | CB 4C | CB 4D | CB 4E | DD CB d 4E | FD CB d 4E |
| BIT 2, × | CB 57 | CB 50 | CB 51 | CB 52 | CB 53 | CB 54 | CB 55 | CB 56 | DD CB d 56 | FD CB d 56 |
| BIT 3, × | CB 5F | CB 58 | CB 59 | CB 5A | CB 5B | CB 5C | CB 5D | CB 5E | DD CB d 5E | FD CB d 5E |
| BIT 4, × | CB 67 | CB 60 | CB 61 | CB 62 | CB 63 | CB 64 | CB 65 | CB 66 | DD CB d 66 | FD CB d 66 |
| BIT 5, × | CB 6F | CB 68 | CB 69 | CB 6A | CB 6B | CB 6C | CB 6D | CB 6E | DD CB d 6E | FD CB d 6E |
| BIT 6, × | CB 77 | CB 70 | CB 71 | CB 72 | CB 73 | CB 74 | CB 75 | CB 76 | DD CB d 76 | FD CB d 76 |
| BIT 7, × | CB 7F | CB 78 | CB 79 | CB 7A | CB 7B | CB 7C | CB 7D | CB 7E | DD CB d 7E | FD CB d 7E |
| RES 0, × | CB 87 | CB 80 | CB 81 | CB 82 | CB 83 | CB 84 | CB 85 | CB 86 | DD CB d 86 | FD CB d 86 |
| RES 1, × | CB 8F | CB 88 | CB 89 | CB 8A | CB 8B | CB 8C | CB 8D | CB 8E | DD CB d 8E | FD CB d 8E |
| RES 2, × | CB 97 | CB 90 | CB 91 | CB 92 | CB 93 | CB 94 | CB 95 | CB 96 | DD CB d 96 | FD CB d 96 |
| RES 3, × | CB 9F | CB 98 | CB 99 | CB 9A | CB 9B | CB 9C | CB 9D | CB 9E | DD CB d 9E | FD CB d 9E |
| RES 4, × | CB A7 | CB A0 | CB A1 | CB A2 | CB A3 | CB A4 | CB A5 | CB A6 | DD CB d A6 | FD CB d A6 |
| RES 5, × | CB AF | CB A8 | CB A9 | CB AA | CB AB | CB AC | CB AD | CB AE | DD CB d AE | FD CB d AE |
| RES 6, × | CB B7 | CB B0 | CB B1 | CB B2 | CB B3 | CB B4 | CB B5 | CB B6 | DD CB d B6 | FD CB d B6 |
| RES 7, × | CB BF | CB B8 | CB B9 | CB BA | CB BB | CB BC | CB BD | CB BE | DD CB d BE | FD CB d BE |
| SET 0, × | CB C7 | CB C0 | CB C1 | CB C2 | CB C3 | CB C4 | CB C5 | CB C6 | DD CB d C6 | FD CB d C6 |
| SET 1, × | CB CF | CB C8 | CB C9 | CB CA | CB CB | CB CC | CB CD | CB CE | DD CB d CE | FD CB d CE |
| SET 2, × | CB D7 | CB D0 | CB D1 | CB D2 | CB D3 | CB D4 | CB D5 | CB D6 | DD CB d D6 | FD CB d D6 |
| SET 3, × | CB DF | CB D8 | CB D9 | CB DA | CB DB | CB DC | CB DD | CB DE | DD CB d DE | FD CB d DE |
| SET 4, × | CB E7 | CB E0 | CB E1 | CB E2 | CB E3 | CB E4 | CB E5 | CB E6 | DD CB d E6 | FD CB d E6 |
| SET 5, × | CB EF | CB E8 | CB E9 | CB EA | CB EB | CB EC | CB ED | CB EE | DD CB d EE | FD CB d EE |
| SET 6, × | CB F7 | CB F0 | CB F1 | CB F2 | CB F3 | CB F4 | CB F5 | CB F6 | DD CB d F6 | FD CB d F6 |
| SET 7, × | CB FF | CB F8 | CB F9 | CB FA | CB FB | CB FC | CB FD | CB FE | DD CB d FE | FD CB d FE |

**入　力**

| | |
|---|---|
| IN A, n | DB n |
| IN A, (C) | ED 78 |
| IN B, (C) | ED 40 |
| IN C, (C) | ED 48 |
| IN D, (C) | ED 50 |
| IN E, (C) | ED 58 |
| IN H, (C) | ED 60 |
| IN L, (C) | ED 68 |
| INI | ED A2 |
| INIR | ED B2 |
| IND | ED AA |
| INDR | ED BA |

**出　力**

| | |
|---|---|
| OUT n, A | D3 n |
| OUT (C), A | ED 79 |
| OUT (C), B | ED 41 |
| OUT (C), C | ED 49 |
| OUT (C), D | ED 51 |
| OUT (C), E | ED 59 |
| OUT (C), H | ED 61 |
| OUT (C), L | ED 69 |
| OUTI | ED A3 |
| OTIR | ED B3 |
| OUTD | ED AB |
| OTDR | ED BB |

# 付録D　10進←→16進変換表

| 下位 / 上位 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 2 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 3 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 62 | 62 | 63 |
| 4 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| 5 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 |
| 6 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 |
| 7 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 |
| 8 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 |
| 9 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 |
| A | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 |
| B | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 |
| C | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 |
| D | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 |
| E | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 |
| F | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 |

| 最上位× / 桁 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ×0 0 | 256 | 512 | 768 | 1024 | 1280 | 1536 | 1792 | 2048 | 2304 | 2560 | 2816 | 3072 | 3328 | 3584 | 3840 |
| ×0 0 0 | 4096 | 8192 | 12288 | 16384 | 20480 | 24576 | 28672 | 32768 | 36864 | 40960 | 45056 | 49152 | 53248 | 57344 | 61440 |
| ×0 0 0 0 | 65536 | | | | | | | | | | | | | | |

# 付録E　1バイト符号付16進数

| 上位＼下位 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 2 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 3 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |
| 4 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| 5 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 |
| 6 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 |
| 7 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 |
| 8 | −128 | −127 | −126 | −125 | −124 | −123 | −122 | −121 | −120 | −119 | −118 | −117 | −116 | −115 | −114 | −113 |
| 9 | −112 | −111 | −110 | −109 | −108 | −107 | −106 | −105 | −104 | −103 | −102 | −101 | −100 | −99 | −98 | −97 |
| A | −96 | −95 | −94 | −93 | −92 | −91 | −90 | −89 | −88 | −87 | −86 | −85 | −84 | −83 | −82 | −81 |
| B | −80 | −79 | −78 | −77 | −76 | −75 | −74 | −73 | −72 | −71 | −70 | −69 | −68 | −67 | −66 | −65 |
| C | −64 | −63 | −62 | −61 | −60 | −59 | −58 | −57 | −56 | −55 | −54 | −53 | −52 | −51 | −50 | −49 |
| D | −48 | −47 | −46 | −45 | −44 | −43 | −42 | −41 | −40 | −39 | −38 | −37 | −36 | −35 | −34 | −33 |
| E | −32 | −31 | −30 | −29 | −28 | −27 | −26 | −25 | −24 | −23 | −22 | −21 | −20 | −19 | −18 | −17 |
| F | −16 | −15 | −14 | −13 | −12 | −11 | −10 | − 9 | −8 | −7 | −6 | −5 | −4 | −3 | −2 | −1 |

## 0.5Kバイトストーリー 番外編その3

# 侵入者

プログラミングをしていると，突然ハッカーが侵入して来た。

もちろん，私がプログラムを作っているこのコンピュータには通信回線はついていない。しかし，近頃のハッカーは通信回線などなくても侵入してしまうのである。

よくはわからんが，強力な電磁波により，外部からコンタクトするらしい。実に恐ろしい奴らだ。

以下はディスプレイに現れた彼らの会話を文章化したものである。

A：「はーい元気かい，ゲーム屋のオッサン。こんな時間まで，ご精がでますねえ」

B：「なんだなんだ，人がのぞき込もうとしたら，ちゃっかり先回りしている奴がいるなア」

A：「おや，お前さんものぞきに来たの？　ヒマだね，こんなゲーム作りのコンピュータに入って来るなんてよ」

B：「ちょっとからかってやろうと思ったまでよ，お互い様だ。そっちはどこから侵入しているんだ？」

A：「さあね，地球外かもしれないぜ。ま，ハッカーには居所も名前も関係ないさ。それより，このプログラム，随分と出来てるみたいだぜ。遊んでみないか？」

B：「待ってくれ，今リストを解析中だが……　うん，チェスだぜ，こりゃあ」

A：「ほう，もうわかるとはオタクもするどい。まだ思考ルーチンは完成してないようだけど，動くみたいだ」

B：「じゃ，いっちょうやってみないか？　相手の顔も知らないハッカー同志が，他人の機械でチェスやるなんてサイコーじゃん」

ここまで，私はただポカンとディスプレイをながめていただけだった。が，我に返って，こいつは腹を立てるべき事であると気がついた。すでに苦労して作った画面上のリストは，彼らの会話でぐしゃぐしゃになっている。

私：「こらっ，お前ら人のコンピュータで勝手な事するな！」

急いでメッセージをたたき込む。

A：「おや，こいつ何か言ってるぜ」

B：「気にするなよ，どーせ遊びじゃないの。ハッカーに逆らうとコワイのよ。大事なデータ消されたくないでしょ。だったらしばらく黙ってな。さて，実行可能ファイルを読み込むぜ」

と，ディスクランプが灯り，すぐにグラフィック画面にチェス盤が現れた。私が作っている途中のものである。

A：「フーン。グラフィックはなかなかいいんじゃなあい？」

B：「フルカラーのチェス盤てのは変な感じだが，ま，いいか。じゃ，どうぞお先に…」

A：「うん。それじゃ行くぜ。オレ，どっちかと言うとリアルタイムゲームの方が好きなんだけどな」

文字を表示しているテキスト画面の下にグラフィックがあるので，かなり会話が読みづらくなった。

B：「ほう，もう〝キャッスリング〟するの。ふんふん，まあわりといい線いってるんじゃないの，君」

動いている。プログラムは作ってあるものの，このゲームが動くのを見るのは始めてだ。私は再びボーゼンとなった。

B：「それじゃあ，こっちのナイトを動かすとするか。―やや，なんだこのナイトは！」

黒のナイトは一度ケイマ跳びをしたが，それで終らず，ピョンピョンと盤面を跳び続ける。

A：「あれあれ，しょうがねえなあ，バグがいるよ。どこだ？　いたいた，直してやるか……　じゃ，また始めからだ」

B：「ちょっと待て，まだバグがあるぞ。ほら，こうやってクイーンでポーンに当てるだろう……」

黒のクイーンが味方のポーンに衝突すると，ポーンは勢いよく前にはじかれ，敵のビショップに当った。

当てられたビショップもまたはじかれ，盤面から飛び出す。と，思いきや，ふちに当って跳ね返り，ルークを跳ね飛ばした。ルークもまた盤のふちに当ると跳ね返って……。

見る間に盤面中の駒が跳ね回る様になった。しかも，それらはぶつかり合う度にキャラクタが壊れて行く。

駒は次第に形を変え，まるで〝えへん虫〟の様になってしまった。

A：「おっ，おい，やばいぜこいつは――」

B：「バグが正体を表しやがったか！　こんなバグの多いプログラムは始めてだ」

A：「そんな，ナマやさしいものじゃない。見ろよ，だんだんキャラクタの数が増えているだろう。俺はウワサに聞いた事があるんだ。こいつはコンピュータに巣食う〝虫(バグ)〟だぜ。ここはバグにたたられている。早くコンタクトを切らないと我々に移るぞ！」

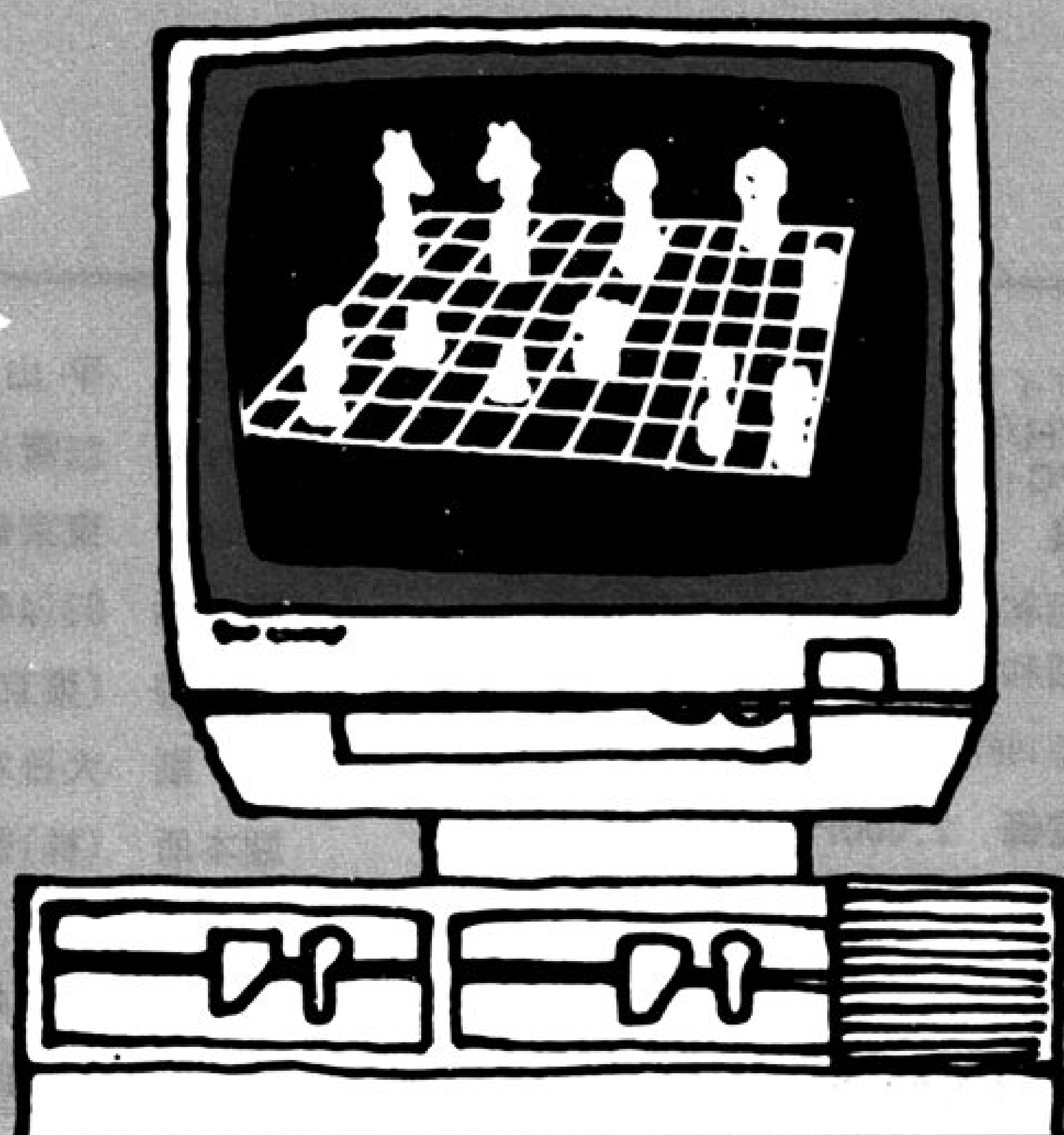
B：「馬鹿な事を言うな。……い，いや，ほ，本当にこっちへ入り込んで来たぞ。ひゃーっ！　どうすればいいんだ!?」

A：「俺の知った事か！　俺はコンタクトを切るぜ。あばよ」

B：「お，俺も！――」

画面がすっ飛んで，リセット状態になった。

何が起こったのか，私には見当もつかない。しかし，その日以来，私のプログラムにバグは出ない。



マイコンテクニカルブックス
**FH/MHシリーズ対応**
**PC-8801mkII SR/FR/MR活用研究**
**呉　英二／石田和久 共著**

昭和62年３月26日初版発行
昭和62年11月30日第２刷発行



**定価　2,000円**（送料300円）

発行人　平山秀雄
発行所　株式会社電波新聞社
〒141　東京都品川区東五反田1-11-15
電　話　03(445)6111(大代表)
振　替　(東京)5-51961
印　刷　大日本印刷　株式会社
製本所　(株)堅省堂



ISBN4-88554-111-5 C3055 ¥2000E

MICOM
TECHNICAL
BOOKS

ISBN4-88554-111-5 C3055 ¥2000E

定価2,000円